

**FENOLOGI DAN KARAKTERISASI MORFO-AGRONOMI  
TANAMAN BUNGA MATAHARI (*Helianthus annuus* L.)  
PADA KAWASAN TROPIS**

**Oleh:  
DWI GHINA FARIDA**



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS PERTANIAN  
MALANG  
2018**

**FENOLOGI DAN KARAKTERISASI MORFO-AGRONOMI  
TANAMAN BUNGA MATAHARI (*Helianthus annuus* L.)  
PADA KAWASAN TROPIS**

**Oleh**

**DWI GHINA FARIDA  
145040201111163**

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI  
MINAT BUDIDAYA PERTANIAN**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar  
Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1)**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS PERTANIAN  
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN  
MALANG  
2018**

## PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri, dengan bimbingan komisi pembimbing. Skripsi ini tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar di perguruan tinggi manapun dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang dengan jelas ditunjukkan rujukannya dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang, 30 Juli 2018

Dwi Ghina Farida



## LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Penelitian : Fenologi dan Karakterisasi Morfo-Agronomi Tanaman Bunga Matahari (*Helianthus annuus* L.) pada Kawasan Tropis

Nama : Dwi Ghina Farida

NIM : 145040201111163

Program Studi : Agroekoteknologi

Minat : Budidaya Pertanian

Disetujui oleh  
Pembimbing Utama

Dr. Noer Rahmi Ardiarini, S.P., M.Si.  
NIP. 197011181997022001

Diketahui,  
Ketua Jurusan Budidaya Pertanian

Dr. Ir. Nurul Aini, MS  
NIP.196010121986012001

Tanggal persetujuan :

## RINGKASAN

**Dwi Ghina Farida. 145040201111163. Fenologi dan Karakterisasi Morfo-Agronomi Tanaman Bunga Matahari (*Helianthus annuus* L.) pada Kawasan Tropis. Di bawah bimbingan Dr. Noer Rahmi Ardiarini, S.P., M.Si.**

---

Bunga matahari (*Helianthus annuus* L.) ialah tanaman yang termasuk famili Compositae. Tanaman ini memiliki banyak manfaat dalam berbagai bidang, mulai dari industri, pangan, kesehatan ataupun bidang kecantikan sebagai bahan kosmetika. Produksi bunga matahari masih belum maksimal di Indonesia. Hal tersebut dapat dilihat dari tingginya nilai impor biji dan minyak biji bunga matahari. Tahun 2015 Indonesia mengimpor biji bunga matahari sebanyak 11.755.730 kg dan pada tahun 2016 meningkat menjadi 15.274.046 kg, sedangkan untuk minyak biji bunga matahari Indonesia mengimpor sebesar 91 kg pada tahun 2015 dan meningkat secara signifikan pada tahun 2016 menjadi 6.603 kg.

Tingginya permintaan akan bunga matahari di Indonesia merupakan peluang untuk membudidayakannya secara maksimal. Informasi mengenai fenologi dan karakterisasi suatu tanaman dapat digunakan untuk perluasan pengetahuan mengenai tanaman tersebut dan untuk perkembangan sains. Pengetahuan terkait fenologi pada bunga matahari dapat digunakan untuk pengetahuan dasar utamanya dalam hal perakitan varietas baru yang bersifat unggul. Dengan mengetahui waktu dan fase pertumbuhan yang terjadi pada tanaman bunga matahari, dapat ditentukan saat terbaik untuk dilakukan persilangan. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari fenologi dan melakukan karakterisasi pada 32 aksesi bunga matahari. Hipotesis dari penelitian ini ialah terdapat keragaman fenologi dan karakter morfo-agronomi pada 32 aksesi bunga matahari.

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Ngijo, Kecamatan Karangploso, Kabupaten Malang. Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari sampai Mei 2018. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih 32 aksesi bunga matahari, pupuk NPK dan herbisida. Alat yang digunakan adalah buku panduan UPOV, jangka sorong, penggaris, meteran, ajir dan kamera.

Variabel yang diamati meliputi karakter kuantitatif dan karakter kualitatif. Karakter kuantitatif yang diamati antara lain tinggi tanaman, jumlah daun, panjang dan lebar daun, umur awal berbunga, panjang bunga pita, diameter bunga pita, diameter bunga tabung, umur panen, serta panjang dan lebar biji. Karakter kualitatif yang diamati merupakan karakter yang terdapat pada UPOV. Data hasil pengamatan karakter kuantitatif dianalisis dengan menghitung nilai varian, standar deviasi dan koefisien variasi. Data hasil pengamatan karakter kualitatif dianalisis menggunakan analisis deskriptif.

Hasil penelitian menunjukkan fenologi pertumbuhan yang beragam pada 32 aksesi bunga matahari berdasarkan pengamatan pada karakter tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah hari dari penanaman sampai pemanenan dan periode pemasakan biji. Terdapat keragaman pada 41 karakter morfo-agronomi yang diamati, kecuali pada karakter warna hijau daun dan warna hijau kelopak daun yang memiliki nilai keragaman rendah.

## SUMMARY

**Dwi Ghina Farida. 145040201111163. Phenology and Morpho-Agronomic Characterization in Sunflower (*Helianthus annuus* L.) on Tropic Area. Under guidance Dr. Noer Rahmi Ardiarini, S.P., M.Si.**

---

Sunflower (*Helianthus annuus* L.) is a plant which belongs to Compositae family. This plant has a lot of benefits, it can be used for industry, food, health or cosmetic material. Sunflower production is not maximized yet in Indonesia. It can be seen from the high value of sunflower seeds and sunflower oils import. In 2015 Indonesia imported sunflower seeds reach 11,755,730 kg and in 2016 increased to 15,274,046 kg, while for sunflower oils Indonesia imports 91 kg in 2015 and increased significantly in 2016 to 6,603 kg.

The high demand for sunflower in Indonesia is an opportunity to cultivate it optimally. Plant phenology and characterization's information can be used for knowledge extension about the plant itself and for science development. Information about sunflower phenology can be used for basic knowledge, especially to arrange new varieties. By knowing the time and growth phases that occur in sunflower plants, can be determined when the best time for crossing. The purpose of this research is to study the phenology and to characterize of 32 sunflower accessions. The hypothesis of the research is there are any variability in phenology and morpho-agronomic character of 32 sunflower accessions.

This research was conducted at Ngijo Village, Karangploso, Malang, from January to May 2018. The materials that used in this research are 32 sunflower accessions, NPK and herbicide. The tools that used are UPOV, calipers, ruler, meter, and camera.

The observed variables include both quantitative and qualitative characters. Quantitative variables that were observed include plant height, number of leaf, length and width of leaf, time of flowering, ray floret length, ray floret diameter, disk floret diameter, time of harvesting, seed length and width. Qualitative variables that were observed based on UPOV. Data from quantitative characters was analysed descriptively by calculation the value of coefficient of variation. Data from qualitative characters were analysed using descriptive analysis.

The results showed there were growth phenology variability in 32 sunflower accessions based on observations on plant height, leaf number, number of days from planting to harvesting and seeding ripening period. There were variability in 41 morpho-agronomic characters observed, except for leaf green colour and green colour of outer side bract that have low variability values.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas segala limpahan rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Fenologi dan Karakterisasi Morfo-Agronomi Tanaman Bunga Matahari (*Helianthus annuus* L.) pada Kawasan Tropis” ini dengan baik. Penulis menyadari bahwa skripsi ini terselesaikan atas bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu dengan rasa tulus dan hormat penulis mengucapkan terimakasih kepada

1. Ayah M. Hasan Sutomo dan Mama Fitriyah tercinta atas segala dukungan, doa dan motivasi yang tak terhingga.
2. Dr. Noer Rahmi Ardiarini, SP.,M.Si. selaku pembimbing utama yang telah meluangkan waktu, serta senantiasa memberikan arahan dan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.
3. Afifuddin Latif Adiredjo, SP.,M.Sc.,Ph.D dan Dr. Darmawan Saptadi, SP.,MP. selaku penguji atas saran, nasihat dan bimbingannya.
4. Dr. Budi Waluyo, S.P., MP. yang telah membantu dan memberi arahan selama proses penyusunan skripsi ini.
5. M. Luqmanul Hakim Hafi dan Ahmad Zaini atas segala doa dan dukungannya.
6. Teman-teman yang senantiasa memberikan dukungan baik secara materi maupun moril dan seluruh pihak yang turut membantu yang tidak dapat penulis sebut satu persatu.

Penulis berharap semoga hasil dari penelitian ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak dan memberikan sumbangan pemikiran bagi kemajuan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang pertanian.

Malang, 10 Agustus 2018

Penulis

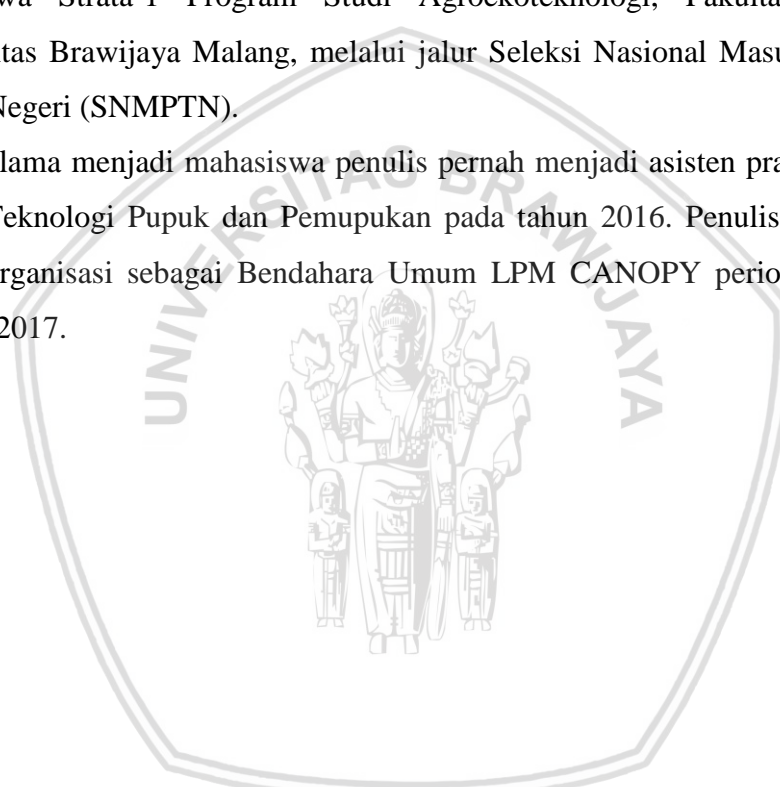


## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Banyuwangi pada tanggal 24 Mei 1996. Penulis merupakan anak kedua dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak M. Hasan Sutomo dan Ibu Fitriyah.

Penulis menempuh pendidikan dasar di SDN 2 Sepanjang pada tahun 2002 sampai tahun 2008, kemudian penulis melanjutkan ke SMPN 1 Glenmore pada tahun 2008 sampai tahun 2011. Pada tahun 2009 sampai tahun 2014 penulis melanjutkan studi di SMAN 1 Glenmore. Pada tahun 2014 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Strata-1 Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya Malang, melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN).

Selama menjadi mahasiswa penulis pernah menjadi asisten praktikum mata kuliah Teknologi Pupuk dan Pemupukan pada tahun 2016. Penulis pernah aktif dalam organisasi sebagai Bendahara Umum LPM CANOPY periode 2016 dan periode 2017.





## DAFTAR ISI

RINGKASAN .....	i
SUMMARY .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
RIWAYAT HIDUP .....	iv
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR GAMBAR .....	vi
DAFTAR TABEL .....	viii
DAFTAR LAMPIRAN .....	ix
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan .....	2
1.3 Hipotesis .....	2
<b>2. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Tanaman Bunga Matahari .....	3
2.2 Fase Pertumbuhan Bunga Matahari .....	5
2.3 Fenologi dan Karakterisasi .....	7
<b>3. BAHAN DAN METODE</b>	
3.1 Tempat dan waktu penelitian .....	10
3.2 Alat dan Bahan .....	10
3.3 Metode Penelitian .....	10
3.4 Pelaksanaan Penelitian .....	10
3.5 Variabel Pengamatan .....	12
3.6 Analisis Data .....	19
<b>4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Hasil .....	20
4.2 Pembahasan .....	56
<b>5. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan .....	62
5.2 Saran .....	62
DAFTAR PUSTAKA .....	63
LAMPIRAN .....	65

## DAFTAR GAMBAR

No.	Teks	Halaman
1.	Fase vegetatif .....	5
2.	Fase reproduktif .....	7
3.	Data rata-rata suhu .....	20
4.	Data total curah hujan dan rata-rata kelembaban .....	20
5.	Grafik pertumbuhan tinggi tanaman .....	21
6.	Grafik pertumbuhan jumlah daun .....	23
7.	Histogram warna antosianin pada hipokotil.....	28
8.	Warna antosianin pada hipokotil.....	28
9.	Histogram warna hijau daun .....	29
10.	Histogram bentuk tepi daun .....	29
11.	Bentuk tepi daun .....	30
12.	Histogram bentuk penampang daun.....	30
13.	Bentuk penampang daun .....	31
14.	Histogram bentuk ujung daun .....	31
15.	Bentuk ujung daun .....	32
16.	Histogram bentuk telinga daun .....	32
17.	Bentuk telinga daun.....	33
18.	Histogram bentuk sayap daun .....	33
19.	Bentuk sayap daun .....	34
20.	Histogram sudut tulang daun .....	34
21.	Sudut tulang daun .....	35
22.	Histogram tinggi ujung helai daun.....	35
23.	Tinggi ujung helai daun .....	36
24.	Histogram bulu pada batang .....	36
25.	Bulu pada batang .....	37
26.	Histogram kerapatan bunga pita.....	37
27.	Kerapatan bunga pita.....	38
28.	Histogram bentuk bunga pita .....	38
29.	Bentuk bunga pita .....	39
30.	Histogram disposisi bunga pita .....	39
31.	Disposisi bunga pita .....	40
32.	Histogram warna bunga pita .....	40
33.	Warna bunga pita .....	41
34.	Histogram warna bunga tabung .....	41
35.	Warna bunga tabung .....	42
36.	Histogram pewarnaan antosianin pada kepala putik.....	42
37.	Pewarnaan antosianin pada kepala putik.....	43
38.	Histogram produksi polen .....	43
39.	Produksi polen.....	43

40. Histogram bentuk daun pelindung .....	44
41. Bentuk daun pelindung .....	44
42. Histogram panjang ujung daun pelindung .....	45
43. Panjang ujung daun pelindung .....	45
44. Histogram warna hijau pada kelopak luar.....	46
45. Histogram percabangan tanaman .....	46
46. Percabangan tanaman.....	47
47. Histogram tipe percabangan tanaman .....	47
48. Tipe percabangan .....	48
49. Histogram posisi bunga.....	48
50. Posisi bunga .....	49
51. Histogram bentuk permukaan bunga .....	49
52. Bentuk permukaan bunga.....	50
53. Histogram bentuk biji.....	50
54. Bentuk Biji .....	51
55. Histogram ketebalan relatif terhadap lebar biji .....	51
56. Ketebalan relatif terhadap lebar biji .....	52
57. Histogram warna utama biji .....	52
58. Warna utama biji.....	53
59. Histogram garis pada tepi biji .....	53
60. Garis pada tepi biji .....	54
61. Histogram garis diantara tepi biji.....	54
62. Garis di antara tepi biji.....	55
63. Histogram warna pada garis biji .....	55
64. Warna pada garis biji .....	56
65. Pola pertumbuhan tanaman bunga matahari .....	57

**DAFTAR TABEL**

<b>No.</b>	<b>Teks</b>	<b>Halaman</b>
1.	Lama fase pertumbuhan aksesori tanaman bunga matahari .....	25
2.	Lama periode pembentukan biji aksesori tanaman bunga matahari.....	26
3.	Statistik deskriptif karakter kuantitatif 32 aksesori bunga matahari .....	27
4.	Koefisien variasi karakter kuantitatif 32 aksesori tanaman bunga matahari .....	59
5.	Sebaran sifat karakter kualitatif 32 aksesori tanaman bunga matahari .....	60



## DAFTAR LAMPIRAN

No.	Teks	Halaman
1.	Denah Percobaan.....	65
2.	Hasil Pengamatan Karakter Kuantitatif .....	66
3.	Hasil Pengamatan Karakter Kualitatif .....	67



## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Bunga matahari dengan nama ilmiah *Helianthus annuus* L. ialah tanaman yang termasuk famili Compositae. Tanaman ini diduga berasal dari Amerika Utara (CFIA, 2005). Bunga matahari merupakan komoditas penting dalam bidang pertanian, selain dapat dimanfaatkan sebagai tanaman hias, bunga matahari merupakan tanaman penghasil minyak dan sumber bahan industri (Ardiarini, Budi dan Kuswanto, 2016). Selain itu, tanaman ini banyak dimanfaatkan untuk keperluan bahan makanan, obat-obatan dan kosmetik. Bagian yang paling banyak dimanfaatkan dari tanaman bunga matahari adalah bijinya. Biji bunga matahari mengandung protein sebesar 21%, lemak 55%, karbohidrat 19% dan memiliki kandungan minyak sebanyak 40-50% (Suprpto dan Supanjani, 2009).

Produksi bunga matahari sebagai tanaman yang memiliki banyak manfaat masih belum maksimal di Indonesia. Hal tersebut dapat dilihat dari tingginya nilai impor untuk memenuhi permintaan yang ada. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2016) diketahui nilai impor biji dan minyak bunga matahari mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Tahun 2015 Indonesia mengimpor biji bunga matahari sebanyak 11.755.730 kg dan pada tahun 2016 meningkat menjadi 15.274.046 kg, sedangkan untuk minyak bunga matahari Indonesia mengimpor sebesar 91 kg pada tahun 2015 dan meningkat secara signifikan pada tahun 2016 menjadi 6.603 kg.

Produktivitas bunga matahari yang belum maksimal di Indonesia disebabkan oleh berbagai faktor, diantaranya minimnya pengetahuan mengenai nilai ekonomis bunga matahari, kurangnya deskripsi dan informasi mengenai bunga matahari pada kawasan tropis, serta kurangnya genotip bunga matahari lokal yang unggul. Warastuti, Sugiharto dan Ardinarini (2017) mengungkapkan bahwa permasalahan mengenai pasokan biji dalam negeri disebabkan oleh kualitas dan kuantitas yang rendah serta kontinuitas hasil yang belum dapat diandalkan. Tingginya permintaan akan bunga matahari merupakan peluang untuk membudidayakannya secara maksimal, oleh karena itu diperlukan informasi yang dapat digunakan sebagai perluasan pengetahuan mengenai bunga matahari itu sendiri utamanya di Indonesia yang merupakan kawasan tropis.

Fenologi merupakan sebuah studi mengenai waktu kejadian dari fase pertumbuhan (Fenner, 1998). Pengetahuan terkait fenologi pada bunga matahari dapat digunakan untuk pengetahuan dasar utamanya dalam hal perakitan varietas baru yang bersifat unggul. Dengan mengetahui waktu fase-fase pertumbuhan yang terjadi pada tanaman bunga matahari, dapat ditentukan saat terbaik untuk dilakukan persilangan. Informasi fenologi suatu tanaman dapat menjadi landasan dalam perakitan varietas unggul pada bidang pemuliaan tanaman, hal tersebut karena kegiatan perakitan varietas selalu berkaitan dengan kondisi tanaman yang siap untuk diserbuki secara buatan (Jamsari, Yaswendri dan Musliar, 2009). Hasil penelitian Sadras *et al.* (2009), menjelaskan bahwa terdapat dua ciri fenologis yang dihubungkan dengan hasil panen tanaman bunga matahari, yaitu keterlambatan antesis dan periode antesis. Berdasarkan keterangan tersebut diketahui bahwa penting untuk mengetahui fase pertumbuhan pada tanaman bunga matahari.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan 32 aksesori bunga matahari koleksi Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang. Setiap aksesori berpotensi memiliki karakter morfo-agronomi yang berbeda. Penting untuk melakukan karakterisasi, sehingga diperoleh informasi dari setiap aksesori yang selanjutnya dapat dimanfaatkan dalam pemilihan sifat unggul yang diinginkan.

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya diketahui bahwa terdapat keragaman yang tinggi pada diameter bunga tabung, jumlah biji, bobot total biji, bobot 100 biji, jumlah biji bernas dan jumlah biji hampa (Hazmy, Ainnurrasjid dan Damanhuri, 2017). Penelitian ini dilakukan dengan harapan dapat menambah pengetahuan mengenai fenologi pertumbuhan dan memberi informasi karakter morfo-agronomi dari 32 aksesori bunga matahari yang selanjutnya dapat digunakan sebagai pengetahuan dasar dalam perbaikan potensi genetik pada bidang pemuliaan tanaman.

## 1.2 Tujuan

Mempelajari fenologi dan melakukan karakterisasi pada 32 aksesori bunga matahari.

## 1.3 Hipotesis

Terdapat keragaman fenologi dan karakter morfo-agronomi pada 32 aksesori bunga matahari.



## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tanaman Bunga Matahari

Bunga matahari dengan nama ilmiah *Helianthus annuus* L. memiliki banyak manfaat dalam berbagai bidang, mulai dari pangan, industri, kesehatan ataupun bidang kecantikan sebagai bahan kosmetika. Shukla dan Misra (1997) mengklasifikasikan bunga matahari sebagai berikut kerajaan : Plantae; divisio : Angiospermae; kelas : Herbaceae; ordo : Asterales; familia : Compositae; genus : *Helianthus*; spesies : *Helianthus annuus* Linnaeus.

#### 2.1.1 Morfo-Agronomi Bunga Matahari

Bunga matahari (*Helianthus annuus* L.) adalah salah satu dari 67 spesies yang termasuk genus *Helianthus*. Bunga matahari adalah tanaman dengan jumlah kromosom dasar  $n = 17$  (Berglund, 2007). Bunga matahari termasuk tanaman menyerbuk silang, yang masih sangat tergantung pada keberadaan serangga penyerbuk (Suprpto dan Supanjani, 2009).

Terdapat dua jenis bunga matahari yang banyak dibudidayakan, yaitu bunga matahari *oilseed* untuk produksi minyak nabati dan bunga matahari *nonoilseed* untuk bahan makanan dan pakan burung. Biji *oilseed* mengandung 38%-50% minyak dan 20% protein. Biji *nonoilseed* biasanya lebih besar dibanding jenis *oilseed*, namun memiliki kandungan minyak dan bobot uji yang lebih rendah (Berglund, 2007).

Bunga matahari merupakan tanaman tahunan yang tegak, memiliki akar tunggang yang kuat dan berdaun lebar (Department Agriculture, Forestry and Fisheries, 2010). Lebih lanjut Vossen dan Umali (2001) menerangkan tinggi tanaman bunga matahari berkisar antara 2-4 m, perakarannya dapat menembus hingga kedalaman 2-3 m dan daunnya memiliki panjang antara 10-30 cm dengan lebar 5-20 cm. Bunga matahari memiliki batang yang tegak, dengan diameter 3-6 cm. Sebagian besar jenis liar memiliki batang yang bercabang, sedangkan pada jenis yang dibudidayakan memiliki batang yang tidak bercabang.

CFIA (2005) menjelaskan bahwa tanaman ini memiliki bunga majemuk dengan bentuk bervariasi, mulai dari cekung, cembung ataupun datar yang terdiri dari 300-1000 bunga dan dapat lebih besar pada jenis *nonoilseed*, sedangkan menurut Vossen dan Umali (2001) bunga matahari terdiri dari 700-3000 bunga pada

jenis *oilseed* dan dapat mencapai 8000 bunga pada jenis *nonoilseed*. Duke (1983) menjelaskan bunga tanaman ini terletak pada batang utama, dengan diameter 10-40 cm dan menghadap ke arah matahari.

*Achene* atau buah dari bunga matahari mengandung biji yang disebut kernel. Apabila tidak ada pembuahan, *achene* akan kopong tanpa kernel. *Achene* memiliki panjang antara 7 sampai 25 mm dengan lebar 4 sampai 13 mm. Bentuknya beragam, mulai dari linier, oval dan hamper bulat (CFIA, 2005).

Pada bunga matahari terdapat bunga pita dan bunga tabung. Bunga pita adalah bunga steril di sepanjang tepi cawan yang berbentuk pita, sehingga disebut bunga pita. Bunga tabung adalah bunga fertil yang berukuran kecil, terletak di atas cawan dan dapat menghasilkan buah (Khotimah, 2007).

#### 2.1.2 Syarat Tumbuh Bunga Matahari

Selama budidaya bunga matahari perlu memperhatikan kondisi lingkungan agar mendapatkan hasil maksimal. Hal yang perlu diperhatikan selama proses budidaya antara lain suhu, curah hujan dan kondisi tanah. Department Agriculture, Forestry and Fisheries (2010) menyatakan kondisi optimal untuk budidaya bunga matahari ialah sebagai berikut :

##### a. Suhu

Bunga matahari dapat tumbuh pada suhu rendah ataupun tinggi, namun lebih toleran pada kondisi suhu rendah. Tanaman ini dapat berkecambah pada suhu 5°C, namun setidaknya diperlukan suhu 14°C - 21°C agar perkecambahan dapat maksimal. Suhu optimum untuk pertumbuhan bunga matahari adalah 23°C - 28°C, dan dapat tetap tumbuh sampai dengan suhu 34°C, namun akan mempengaruhi produktivitasnya. Suhu yang tinggi dapat menurunkan kandungan minyak, menurunkan pembentukan biji dan perkecambahan.

##### b. Curah hujan

Curah hujan optimal untuk pertumbuhan tanaman ini berkisar antara 500-1000 mm<sup>3</sup>. Bunga matahari meskipun tidak sangat toleran pada kondisi kekeringan, namun seringkali menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan jenis tanaman lain meskipun dalam kondisi kekurangan air. Tanaman ini memiliki perakaran yang luas yang dapat menembus sampai kedalaman 2 meter sehingga lebih dapat bertahan pada kondisi kekeringan. Waktu kritis tanaman ini adalah pada 20 hari

sebelum berbunga dan 20 hari setelah berbunga, sehingga pada saat tersebut kebutuhan air harus dipenuhi.

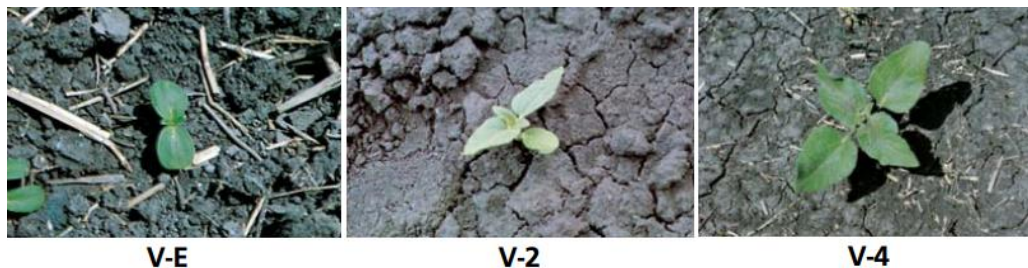
c. Kondisi tanah

Bunga matahari dapat tumbuh pada berbagai jenis tanah yang subur, utamanya lempung berpasir (*sandy loam*) sampai lempung (*clay*). Tanah dengan kemampuan menahan air yang baik lebih diutamakan, khususnya pada kondisi lahan kering. Drainase yang baik juga diperlukan selama proses produksi. Nilai pH yang dianjurkan adalah 6,0 - 7,5. Tanaman ini memiliki toleransi garam yang rendah, namun masih lebih baik apabila dibandingkan dengan tanaman lain, seperti kacang tanah dan kacang kedelai.

## 2.2 Fase Pertumbuhan Bunga Matahari

Schneider dan Miller (1981) mengungkapkan bahwa pertumbuhan tanaman bunga matahari dapat dibagi menjadi dua fase, yaitu fase perkembangan vegetatif (V) dan fase perkembangan reproduktif (R). Waktu yang diperlukan oleh tanaman dari satu fase ke fase yang lain bervariasi, tergantung pada faktor genetik tanaman tersebut dan kondisi lingkungannya.

Fase vegetatif dimulai pada saat benih mulai bersemai dan berakhir pada saat awal muncul bunga. Schneider dan Miller (1981) membagi fase vegetatif menjadi dua tahap. Tahap pertama adalah tahap *emergence* yang ditandai dengan munculnya hipokotil dan kotiledon di atas permukaan tanah dan daun pertama masih berukuran kurang dari 4 cm. Tahap kedua adalah perkembangan daun sejati yang ditandai dengan munculnya daun yang berukuran lebih dari 4 cm. Jumlah tahap vegetatif tergantung pada jumlah daun sejati yang terbentuk pada setiap tanaman. Jumlah daun sejati dengan ukuran lebih dari 4 cm dihitung mulai dari V1, V2, V3 dan seterusnya. Tahap fase vegetatif bunga matahari dapat dilihat pada Gambar 1.



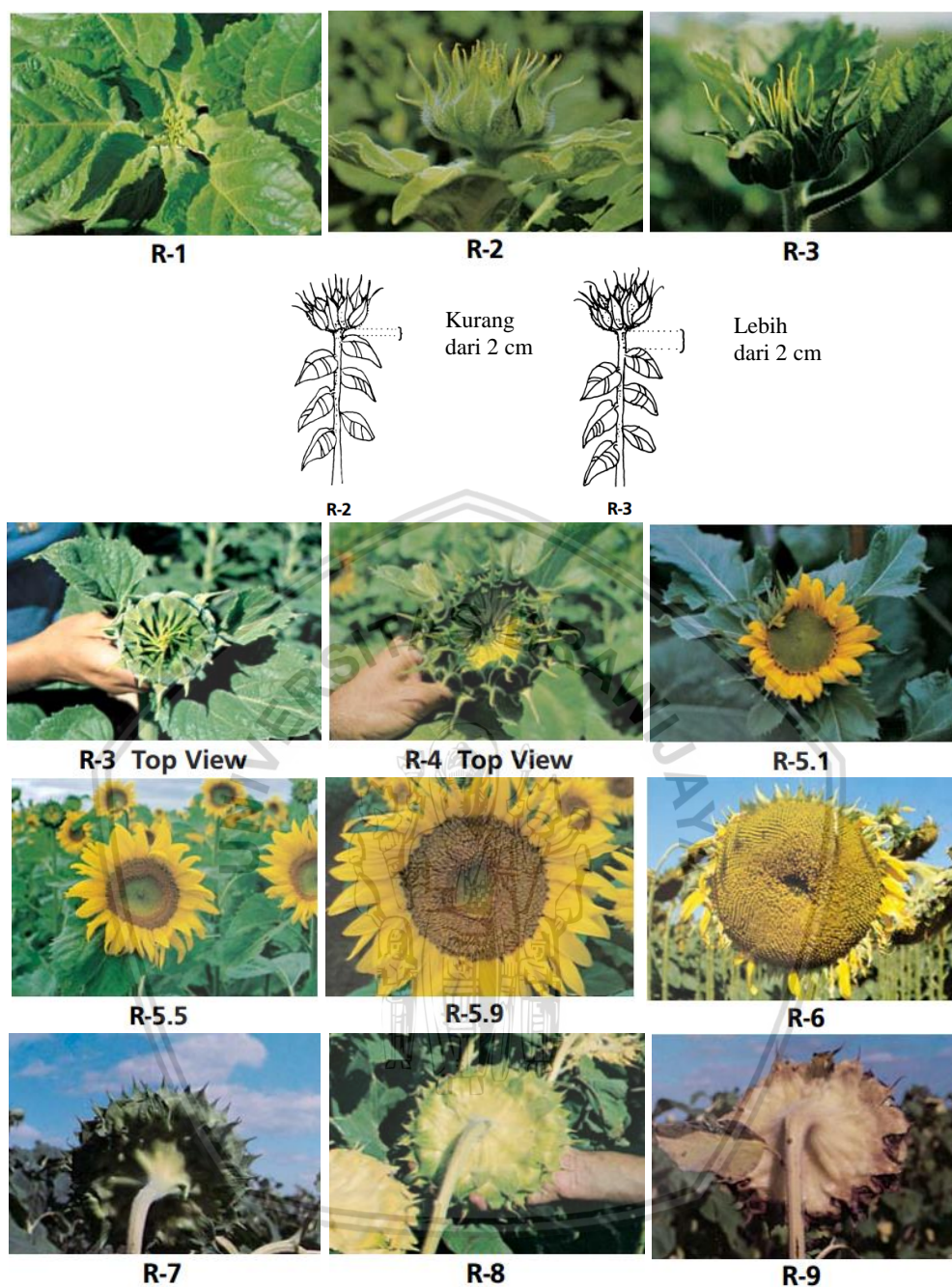
Gambar 1. Fase vegetatif tanaman bunga matahari (Berglund, 2007)

Fase reproduktif dimulai pada saat awal muncul bunga dan berakhir pada saat tanaman telah masak. Fase reproduktif dibagi menjadi sembilan tahap, yakni tahap R1 sampai dengan R9 yang dimulai dari kuncup bunga hingga *anthesis* (bunga mekar) dan sampai biji masak fisiologis. Tidak seperti fase vegetatif, pada fase reproduktif setiap tahap menunjukkan penampilan dan deskripsi yang berbeda-beda. Berikut adalah deskripsi masing-masing tahap dari fase reproduktif yang dijelaskan oleh Schneiter dan Miller (1981) :

- R1 : Perbungaan yang dikelilingi oleh kelopak bunga yang belum matang mulai terlihat. Saat dilihat langsung dari atas, kelopak bunga yang belum matang memiliki bentuk seperti bintang
- R2 : Internode yang berada tepat di bawah dasar bunga memanjang 0,5 sampai 2 cm di atas daun terdekat
- R3 : Internode yang berada di bawah kuncup bunga memanjang lebih dari 2 cm di atas daun terdekat
- R4 : Perbungaan mulai terbuka. Saat dilihat langsung dari atas, mahkota bunga yang belum matang mulai terlihat
- R5 : Tahap ini adalah tahap awal bunga mekar. Mahkota bunga telah matang sepenuhnya dan bunga tabung sudah terlihat. Tahapannya dapat dibagi menjadi beberapa tahap tergantung dari persentase bagian bunga yang telah selesai atau sedang berbunga, misalnya R5.5 menunjukkan bunga telah berbunga 50%, R5.8 bunga telah berbunga 80%, begitupun seterusnya
- R6 : Tahap pembungaan telah selesai dan mahkota bunga mulai layu
- R7 : Bagian belakang bunga sudah mulai berubah menjadi kuning pucat. Perubahan warna menjadi kuning dapat dimulai dari bagian tengah bunga atau bagian pinggir
- R8 : Bagian belakang bunga berwarna kuning, namun kelopak bunga masih tetap hijau. Beberapa bercak coklat terkadang muncul pada bagian belakang bunga.
- R9 : Kelopak bunga menjadi kuning dan coklat. Pada tahap ini sebagian besar bagian belakang bunga mulai berubah menjadi coklat. Tahapan ini dianggap sebagai kematangan fisiologis.

Tahap fase reproduktif mulai dari R1 sampai R9 disajikan pada Gambar 2.





Gambar 2. Fase reproduktif tanaman bunga matahari (Berglund, 2007)

### 2.3 Fenologi dan Karakterisasi

Fenologi berasal dari kata Yunani yaitu *phaino* yang berarti ditunjukkan atau muncul. Terdapat beberapa pengertian fenologi menurut beberapa sumber, secara umum Schwartz (2013) menjelaskan definisi fenologi adalah studi tentang fase siklus hidup tanaman dan hewan yang berulang, terutama mengenai waktu dan hubungannya dengan cuaca dan iklim. Fenner (1998) menyatakan fenologi sebagai sebuah studi mengenai waktu kejadian dari fase pertumbuhan. Informasi terkait

fenologi sangat penting bagi perluasan pengetahuan mengenai tanaman itu sendiri dan untuk perkembangan sains (Jamsari *et al.*, 2007).

Fase-fase yang terjadi pada tumbuhan, seperti pembentukan tunas, perkembangan daun, absisi, pembungaan, fertilisasi, pembentukan biji, pembuahan, penyebaran biji dan perkecambahan terjadi pada waktunya masing-masing, yang kurang menarik untuk dikaji lebih lanjut. Namun ketika terjadi siklus yang berbeda pada tanaman, seperti tanaman berbunga diluar musim, tidak terbentuknya buah pada musim dingin, barulah disadari bahwa penting untuk mengetahui waktu pertumbuhan dan reproduksi pada tanaman (Fenner, 1998). Hal tersebut menunjukkan bahwa mempelajari fase pertumbuhan secara detail dan sistematis dapat menjadi pengetahuan dasar untuk dapat membudidayakan suatu tanaman secara optimal.

Ilmu mengenai fase pertumbuhan dan pembungaan tanaman serta kaitannya dengan lingkungan perlu untuk dikaji lebih lanjut. Informasi yang jelas dan spesifik mengenai fase pertumbuhan dan pembungaan pada tanaman dapat dimanfaatkan untuk perkembangan ilmu pengetahuan, pada bidang pertanian khususnya, informasi mengenai fenologi suatu tanaman dapat digunakan sebagai landasan dalam pemuliaan tanaman untuk perakitan varietas-varietas unggul melalui hibridisasi (Jamsari *et al.*, 2007). Mangunah (2013) juga menyatakan bahwa informasi tentang fenologi pembungaan dan pembuahan bisa dimanfaatkan untuk mengetahui masa berbunga, mengetahui kondisi lingkungan yang optimal bagi tanaman, produktivitas buah dan lain sebagainya. Berdasarkan pengetahuan tersebut, kita dapat memberikan perlakuan yang tepat pada tanaman selama musim budidaya.

Karakterisasi merupakan salah satu kegiatan penting dalam bidang pemuliaan tanaman. Panjaitan, Zuhry dan Deviona (2015) menjelaskan bahwa karakterisasi adalah langkah awal dalam menunjang kegiatan pemuliaan tanaman sebelum melakukan seleksi. Karakterisasi adalah kegiatan yang bertujuan untuk mengidentifikasi sifat-sifat penting yang bernilai ekonomis atau yang merupakan penciri dari varietas yang bersangkutan. Karakter yang diamati dapat berupa karakter morfologis, karakter agronomis, karakter fisiologis, marka isoenzim dan marka molekuler (Kusumawati, Putri dan Suliansyah, 2013).

Informasi yang dihasilkan dari kegiatan karakterisasi dapat digunakan sebagai dasar untuk melakukan seleksi. Melalui karakterisasi dapat dibandingkan karakter pada satu genotip dengan genotip lainnya, sehingga akan diperoleh genotip yang potensial untuk dikembangkan. Hasil seleksi tersebut kemudian dapat dikembangkan lebih lanjut untuk pembentukan varietas baru dengan sifat sesuai yang diharapkan (Panjaitan *et al.*, 2015).





### **3. BAHAN DAN METODE**

#### **3.1 Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian dilaksanakan di Desa Ngijo, Kecamatan Karangploso, Kabupaten Malang. Secara geografis lahan terletak pada 112,61° bujur timur dan 7,91° lintang selatan, dengan ketinggian tempat  $\pm 525$  m dpl, rerata curah hujan bulanan sebesar 231,4 mm<sup>3</sup> dan suhu rata-rata 20°C-30°C. Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari sampai Mei 2018.

#### **3.2 Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah buku panduan International Union For The Protection Of New Varieties Of Plants (UPOV), jangka sorong, penggaris, meteran, ajir, alfaboard, kantong plastik dan kamera. Bahan yang digunakan adalah benih 32 aksesi bunga matahari dari koleksi Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang yaitu HA1, HA5, HA6, HA7, HA8, HA9, HA10, HA11, HA12, HA18, HA21, HA22, HA24, HA25, HA26, HA27, HA28, HA30, HA36, HA39, HA40, HA42, HA43, HA44, HA45, HA46, HA47, HA48, HA50, NOA 22, NOA 25 dan NOA 50, herbisida dan pupuk NPK.

#### **3.3 Metode Penelitian**

Penelitian terdiri dari 32 aksesi tanaman bunga matahari. Setiap aksesi ditanam pada satu plot dan setiap plot terdiri dari 10 tanaman. Dari setiap plot akan diambil 4 sampel secara acak sebagai objek pengamatan. Metode penanaman tersebut diulang sebanyak 3 kali. Penempatan setiap aksesi pada setiap ulangan dilakukan secara acak (Lampiran 1).

#### **3.4 Pelaksanaan Penelitian**

##### **3.4.1 Persiapan Lahan**

Persiapan lahan yang dilakukan adalah pengolahan tanah yang diawali dengan perataan bekas bedengan sisa musim tanam sebelumnya dan pembalikan tanah, kemudian dibuat saluran irigasi dan drainase. Dilakukan pengaplikasian herbisida dengan kandungan bahan aktif oksifluorfen sebagai bentuk pencegahan gulma, kemudian dilanjutkan pembuatan plot dengan ukuran 0,7 m x 3 m dan pemasangan papan identitas dalam plot.

#### 3.4.2 Persemaian

Dilakukan seleksi dengan memilih benih yang utuh dan sehat dari 32 aksesori yang ada. Benih hasil seleksi direndam dalam air selama 24 jam, setelah itu dilakukan persemaian benih. Benih dimasukkan ke dalam media semai yang berupa kantong plastik yang telah diisi dengan tanah. Penyemaian dilakukan dengan cara menancapkan satu benih pada tiap media semai. Benih yang telah disemai diletakkan pada tempat sesuai dengan nomor aksesinya.

#### 3.4.3 Penanaman Benih

Bibit bunga matahari yang akan ditanam adalah bibit yang telah disemai sebelumnya. Bibit yang siap ditanam berumur kurang lebih 2 minggu atau ditandai dengan mulai munculnya daun sejati. Penanaman diawali dengan pembuatan lubang tanam menggunakan tugal, selanjutnya memasukkan satu benih tiap lubang tanam. Sebelum melakukan penanaman, kantong plastik bagian bawah dilubangi dengan cara digunting agar tidak menghambat pertumbuhan akar. Jarak tanam yang digunakan ialah 25 cm x 70 cm.

#### 3.4.4 Pemeliharaan

Pemeliharaan dilakukan sejak awal tanam sampai panen. Pemeliharaan yang dilakukan meliputi penyulaman, pemupukan, pengairan, penyiangan, pemasangan ajir, dan pengendalian hama penyakit. Penyulaman dilakukan sesegera mungkin apabila terdapat bibit yang tidak tumbuh atau mati. Pupuk yang diaplikasikan adalah pupuk NPK. Pupuk NPK diaplikasikan sebanyak 2 gram per tanaman pada 7 hst dan 5 gram per tanaman pada 28 hst. Pengairan dilakukan menggunakan irigasi atau penyiraman secara langsung apabila tidak turun hujan. Penyiangan gulma dilakukan secara berkala dengan cara manual atau dengan pengaplikasian herbisida menyesuaikan kondisi di lapang. Pengajiran diperlukan saat tanaman mulai rebah untuk menopang batang tanaman. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan secara mekanis.

#### 3.4.5 Pemanenan

Waktu panen setiap aksesori berbeda-beda. Bunga matahari yang siap dipanen ditandai dengan bunga yang merunduk, tanaman mulai mengering, berwarna kecoklatan, biji terisi penuh dan mudah dipipil. Pemanenan dilakukan dengan memangkas bunga menggunakan gunting atau pisau.

### 3.5 Variabel Pengamatan

Variabel yang diamati meliputi karakter morfo-agronomi yang mengacu pada International Union For The Protection Of New Varieties Of Plants (UPOV) untuk tanaman bunga matahari (2000) sebagai panduan. Variabel pengamatan dapat dibedakan menjadi karakter kuantitatif dan karakter kualitatif, diantaranya adalah :

a. Karakter kuantitatif

1. Tinggi tanaman (cm)

Tinggi tanaman diukur dari permukaan tanah hingga titik tumbuh menggunakan meteran. Pengukuran dilakukan secara berkala setiap minggu mulai dari 7 hari setelah semai (hss) hingga tanaman dipanen.

2. Jumlah daun (helai)

Pengamatan dilakukan dengan cara menghitung jumlah daun yang telah terbuka sempurna. Penghitungan jumlah daun dilakukan secara berkala setiap minggu mulai dari 7 hss hingga tanaman dipanen.

3. Panjang dan lebar daun (cm)

Pengukuran panjang daun diukur dari pangkal daun hingga ujung daun, sedangkan lebar daun diukur  $\pm 2,5$  cm dari pangkal daun dengan menggunakan penggaris. Pengukuran dilakukan satu kali pada akhir fase vegetatif.

4. Umur berbunga (hss)

Pengukuran umur berbunga dilakukan satu kali saat 50 % tanaman dalam plot telah berbunga.

5. Panjang bunga pita (cm)

Panjang bunga pita diukur dari pangkal hingga ujung dengan menggunakan penggaris. Pengukuran dilakukan satu kali pada saat bunga mekar sempurna.

6. Diameter bunga pita (cm)

Diameter bunga pita diukur dari bulatan bunga secara keseluruhan dengan menggunakan penggaris. Pengukuran dilakukan satu kali pada saat bunga mekar sempurna.

7. Diameter bunga tabung (cm)

Diameter bunga tabung diukur berdasarkan bulatan bunga tabung yang ada di bagian tengah bunga dengan menggunakan penggaris. Pengukuran dilakukan satu kali pada saat bunga mekar sempurna.

8. Umur panen (hss)

Perhitungan umur panen dilakukan sekali, yakni dihitung mulai dari awal penanaman sampai panen.

9. Panjang dan lebar biji (cm)

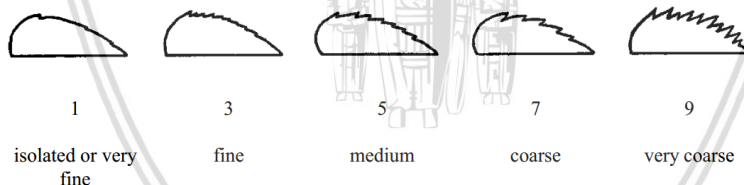
Panjang dan lebar biji diukur menggunakan jangka sorong dan penggaris. Pengukuran dilakukan satu kali pada saat setelah panen.

b. Karakter kualitatif

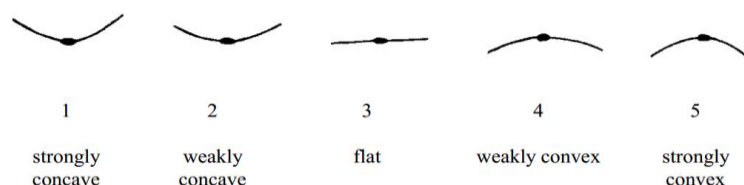
1. Warna antosianin pada hipokotil. Pengamatan dilakukan satu kali pada 7 hss. Adapun kategori pengamatan ialah *absent* (1), *present* (9)

2. Warna hijau daun. Pengamatan dilakukan satu kali pada akhir fase vegetatif. Adapun kategori pengamatan ialah *light* (3), *medium* (5), *dark* (7)

3. Bentuk tepi daun. Pengamatan dilakukan satu kali pada akhir fase vegetatif. Adapun kategori pengamatan ialah *isolated or very fine* (1), *fine* (3), *medium* (5), *coarse* (7), *very coarse* (9)

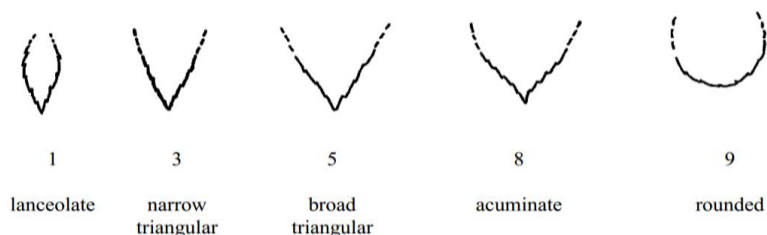


4. Bentuk penampang daun. Pengamatan dilakukan satu kali pada akhir fase vegetatif. Adapun kategori pengamatan ialah *strongly concave* (1), *weakly concave* (2), *flat* (3), *weakly convex* (4), *strongly convex* (5)

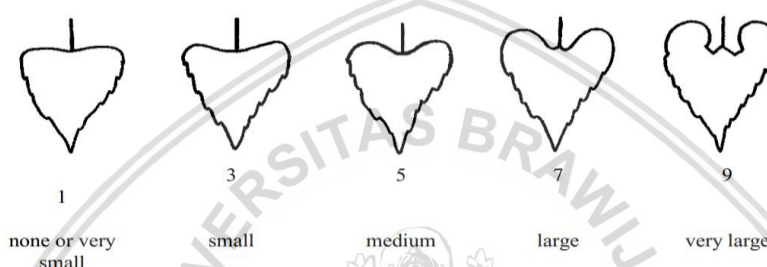


5. Bentuk ujung daun. Pengamatan dilakukan satu kali pada akhir fase vegetatif. Adapun kategori pengamatan ialah *lanceolate* (1), *lanceolate to narrow triangular* (2), *narrow triangular* (3), *narrow triangular to broad*

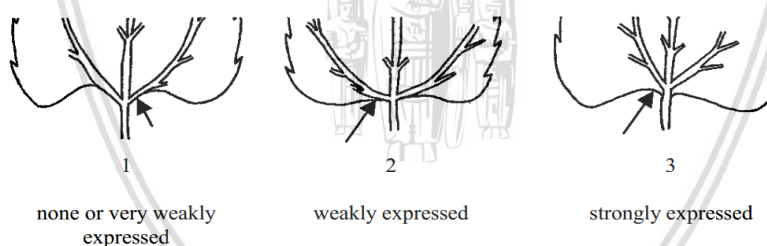
*triangular* (4), *broad triangular* (5), *broad triangular to acuminate* (6), *broad triangular to rounded* (7), *acuminate* (8), *rounded* (9)



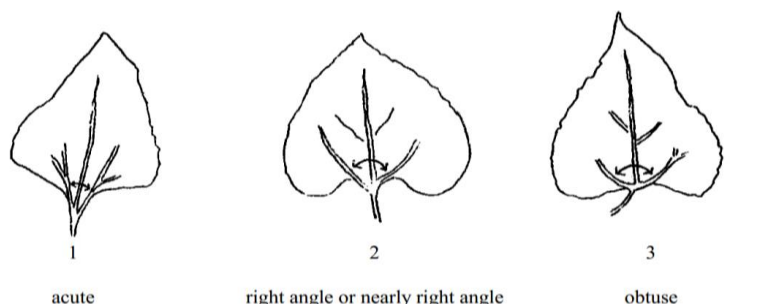
6. Bentuk telinga daun. Pengamatan dilakukan satu kali pada akhir fase vegetatif. Adapun kategori pengamatan ialah *none or very small* (1), *small* (3), *medium* (5), *large* (7), *very large* (9)



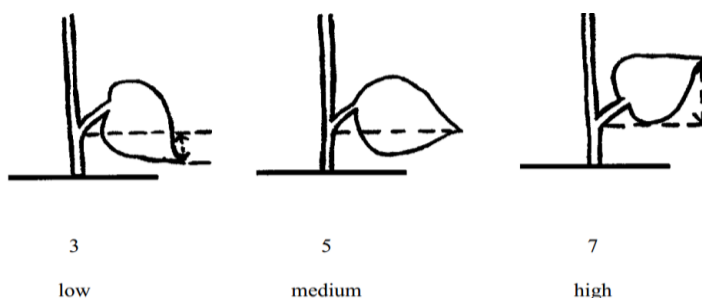
7. Bentuk sayap daun. Pengamatan dilakukan satu kali pada akhir fase vegetatif. Adapun kategori pengamatan ialah *none or very weakly expressed* (1), *weakly expressed* (2), *strongly expressed* (3)



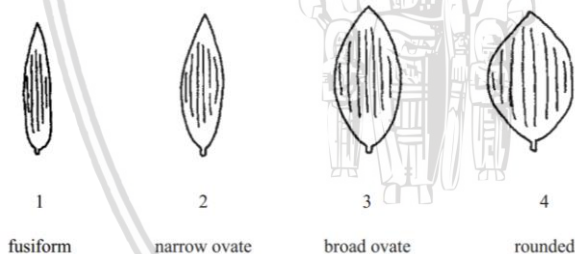
8. Sudut tulang daun. Pengamatan dilakukan satu kali pada akhir fase vegetatif. Adapun kategori pengamatan ialah *acute* (1), *right angle or nearly right angle* (2), *obtuse* (3)



9. Tinggi ujung helai daun. Pengamatan dilakukan satu kali pada akhir fase vegetatif. Adapun kategori pengamatan ialah *low* (3), *medium* (5), *high* (7)



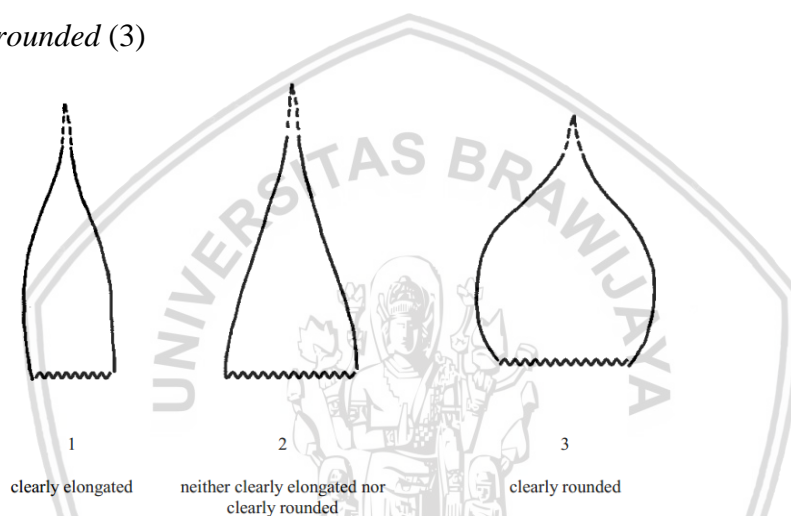
10. Bulu pada batang. Pengamatan dilakukan satu kali pada fase vegetatif. Adapun kategori pengamatan ialah *absent or very weak* (1), *weak* (3), *medium* (5), *strong* (7), *very strong* (9)
11. Kerapatan bunga pita. Pengamatan dilakukan satu kali pada fase generatif saat bunga mekar sempurna. Adapun kategori pengamatan ialah *sparse* (3), *medium* (5), *dense* (7)
12. Bentuk bunga pita. Pengamatan dilakukan satu kali pada fase generatif saat bunga mekar sempurna. Adapun kategori pengamatan ialah *fusiform* (1), *narrow ovate* (2), *broad ovate* (3), *rounded* (4)



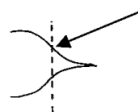
13. Disposisi bunga pita. Pengamatan dilakukan satu kali pada fase generatif saat bunga mekar sempurna. Adapun kategori pengamatan ialah *flat* (1), *longitudinal recurved* (2), *undulated* (3), *strongly recurved to back of head* (4)
14. Warna bunga pita. Pengamatan dilakukan satu kali pada fase generatif saat bunga mekar sempurna. Adapun kategori pengamatan ialah *yellowish white* (1), *light yellow* (2), *medium yellow* (3), *orange yellow* (4), *orange* (5), *purple* (6), *reddish brown* (7), *multicolored* (8)
15. Warna bunga tabung. Pengamatan dilakukan satu kali pada fase generatif saat bunga mekar sempurna. Adapun kategori pengamatan ialah *yellow* (1), *orange* (2), *purple* (3)



16. Pewarnaan antosianin pada kepala putik. Pengamatan dilakukan satu kali pada fase generatif saat bunga mekar sempurna. Adapun kategori pengamatan ialah *absent* (1), *present* (9)
17. Produksi polen. Pengamatan dilakukan satu kali pada fase generatif saat bunga mekar sempurna. Adapun kategori pengamatan ialah *absent* (1), *present* (9)
18. Bentuk daun pelindung. Pengamatan dilakukan satu kali pada fase generatif saat bunga mekar sempurna. Adapun kategori pengamatan ialah *clearly elongated* (1), *neither clearly elongated nor clearly rounded* (2), *clearly rounded* (3)



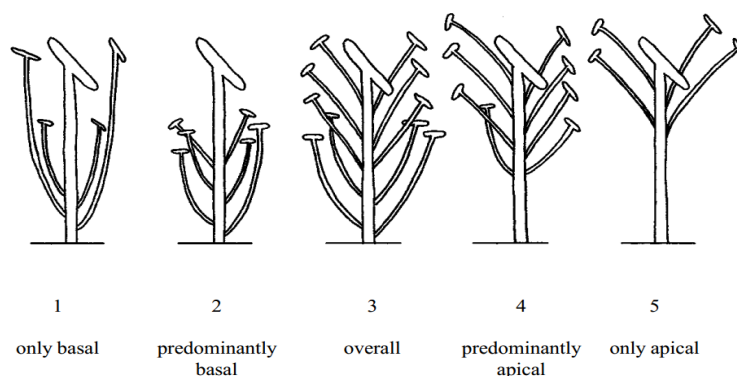
19. Panjang ujung daun pelindung. Pengamatan dilakukan satu kali pada fase generatif saat bunga mekar sempurna. Panjang ujung daun pelindung diukur dari bagian lengkungan seperti pada gambar di bawah. Adapun kategori pengamatan ialah *short* (3), *medium* (5), *long* (7), *very long* (9)



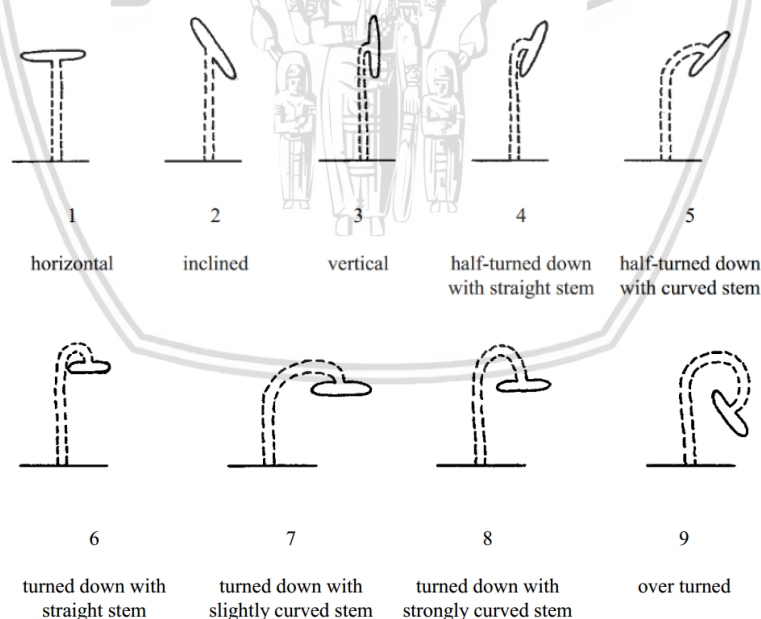
20. Warna hijau pada kelopak. Pengamatan dilakukan satu kali pada fase generatif saat bunga mekar sempurna. Adapun kategori pengamatan ialah *light* (3), *medium* (5), *dark* (7)
21. Percabangan tanaman. Pengamatan dilakukan satu kali pada fase generatif. Adapun kategori pengamatan ialah *absent* (1), *present* (9)
22. Tipe percabangan tanaman. Pengamatan dilakukan satu kali pada fase generatif. Adapun kategori pengamatan ialah *absent* (0) *only basal* (1),



*predominantly basal* (2), *overall* (3), *predominantly apical* (4), *only apical* (5)

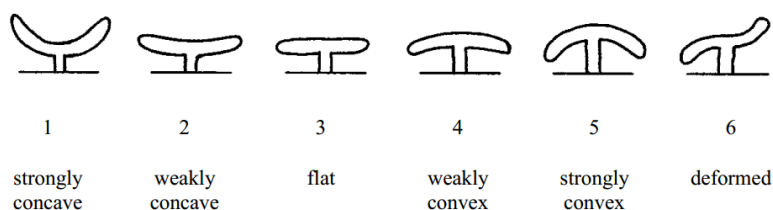


23. Posisi bunga. Pengamatan dilakukan satu kali saat fase pembungaan telah selesai yang ditandai dengan bagian belakang bunga sudah mulai kecoklatan dan tanaman mulai memasuki fase pengisian biji. Adapun kategori pengamatan ialah *horizontal* (1), *inclined* (2), *vertical* (3), *half-turned down with straight stem* (4), *half-turned down with curved stem* (5), *turned down with straight stem* (6), *turned down with slightly curved stem* (7), *turned down with strongly curved stem* (8), *over turned* (9)

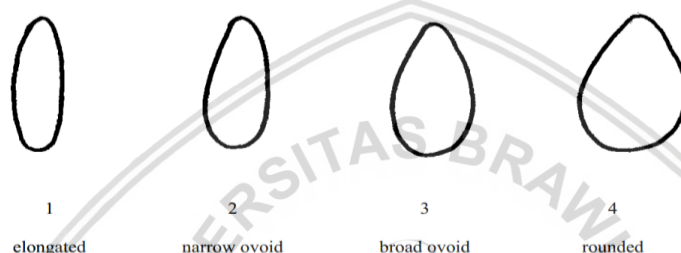


24. Bentuk permukaan bunga. Pengamatan dilakukan satu kali saat fase pembungaan telah selesai yang ditandai dengan bagian belakang bunga sudah mulai kecoklatan dan tanaman mulai memasuki fase pengisian biji.

Adapun kategori pengamatan ialah *strongly concave* (1), *weakly concave* (2), *flat* (3), *weakly convex* (4), *strongly convex* (5), *deformed* (6)



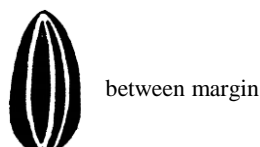
25. Bentuk biji. Pengamatan dilakukan satu kali setelah panen. Adapun kategori pengamatan ialah *elongated* (1), *narrow ovoid* (2), *broad ovoid* (3), *rounded* (4)



26. Ketebalan relatif terhadap lebar biji. Pengamatan dilakukan satu kali setelah panen. Adapun kategori pengamatan ialah *thin* (3), *medium* (5), *thick* (7)
27. Warna utama biji. Pengamatan dilakukan satu kali setelah panen. Adapun kategori pengamatan ialah *white* (1), *whitish grey* (2), *grey* (3), *light brown* (4), *medium brown* (5), *dark brown* (6), *black* (7), *purple* (8)
28. Garis pada tepi biji. Pengamatan dilakukan satu kali setelah panen. Adapun kategori pengamatan ialah *none or very weakly expressed* (1), *weakly expressed* (2), *strongly expressed* (3)



29. Garis diantara tepi biji. Pengamatan dilakukan satu kali setelah panen. Adapun kategori pengamatan ialah *none or very weakly expressed* (1), *weakly expressed* (2), *strongly expressed* (3)



30. Warna garis pada biji. Pengamatan dilakukan satu kali setelah panen. Adapun kategori pengamatan ialah *absent* (0), *white* (1), *grey* (2), *brown* (3), *black* (4)

### 3.6 Analisis Data

#### 3.6.1 Analisis Data Kuantitatif

Hasil pengamatan karakter kuantitatif dikelompokkan menjadi dua, yakni variabel yang diamati satu kali dan variabel yang diamati secara berkala. Hasil pengamatan yang dilakukan secara berkala yakni tinggi tanaman dan jumlah daun ditampilkan dalam bentuk grafik dan dijelaskan secara deskriptif.

Hasil pengamatan yang diamati satu kali dianalisis secara deskriptif dengan menghitung nilai ragam, standar deviasi dan koefisien variasi. Perhitungan dilakukan berdasarkan rumus menurut Singh dan Chaudhary (1977), yakni sebagai berikut :

$$\sigma^2 = \left[ \frac{1}{n-1} \right] [\sum (x_i - \bar{x})^2]$$

Keterangan :  $\sigma^2$  = ragam  $\bar{x}$  = rata-rata sampel  
 $x_i$  = nilai sampel ke-I  $n$  = jumlah sampel

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2}$$

Keterangan :  $\sigma$  = standar deviasi

$$KV = \frac{\sqrt{\sigma^2}}{\bar{x}} \times 100$$

Keterangan : KV = koefisien variasi  
 $\bar{x}$  = rata-rata sampel

#### 3.6.2 Analisis Karakter Kualitatif

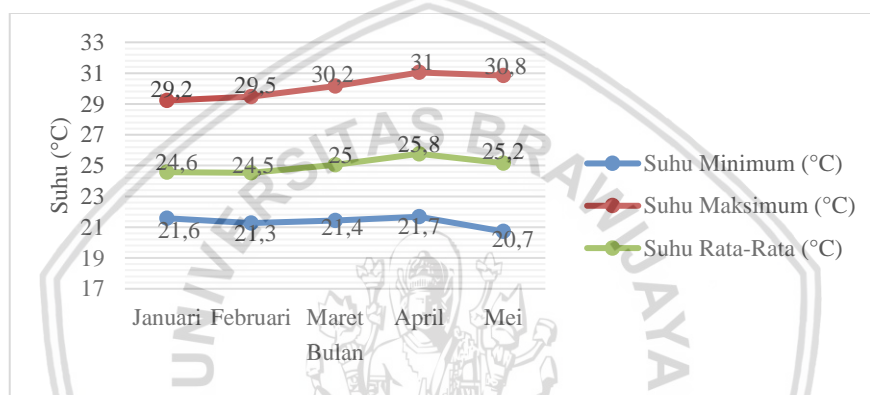
Hasil pengamatan karakter kualitatif dianalisis menggunakan metode deskriptif, yaitu metode yang bertujuan untuk membuat deskripsi secara detail dan sistematis tentang fenologi tanaman. Data hasil pengamatan disajikan secara deskriptif dalam bentuk histogram dan gambar.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil

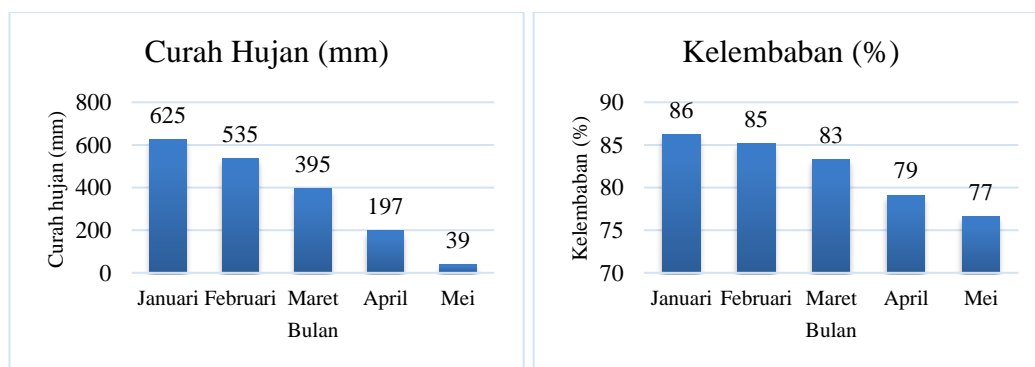
#### 4.1.1 Kondisi Umum Wilayah

Penelitian dilakukan di Indonesia yang merupakan negara tropis, tepatnya di Desa Ngijo, Kecamatan Karangploso, Malang. Secara geografis lahan terletak pada  $112,61^\circ$  bujur timur dan  $7,91^\circ$  lintang selatan, dengan ketinggian tempat  $\pm 525$  mdpl. Berikut merupakan kondisi cuaca yang meliputi data suhu, curah hujan dan kelembaban pada lokasi penelitian yang diperoleh dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Stasiun Klimatologi Karangploso, Malang.



Gambar 3. Data rata-rata suhu

Gambar di atas menunjukkan data rata-rata suhu di Kecamatan Karangploso, Malang pada bulan Januari sampai Mei 2018. Kondisi suhu pada bulan Januari sampai Mei cukup stabil, yang dapat dilihat dari tidak adanya pertambahan dan penurunan suhu secara signifikan. Berdasarkan data yang disajikan pada Gambar 4, diketahui kisaran suhu maksimum adalah  $29,2^\circ\text{C}$ - $31^\circ\text{C}$ , kisaran suhu rata-rata adalah  $24,5^\circ\text{C}$ - $25,8^\circ\text{C}$  dan kisaran suhu minimum adalah  $20,7^\circ\text{C}$ - $21,7^\circ\text{C}$ .



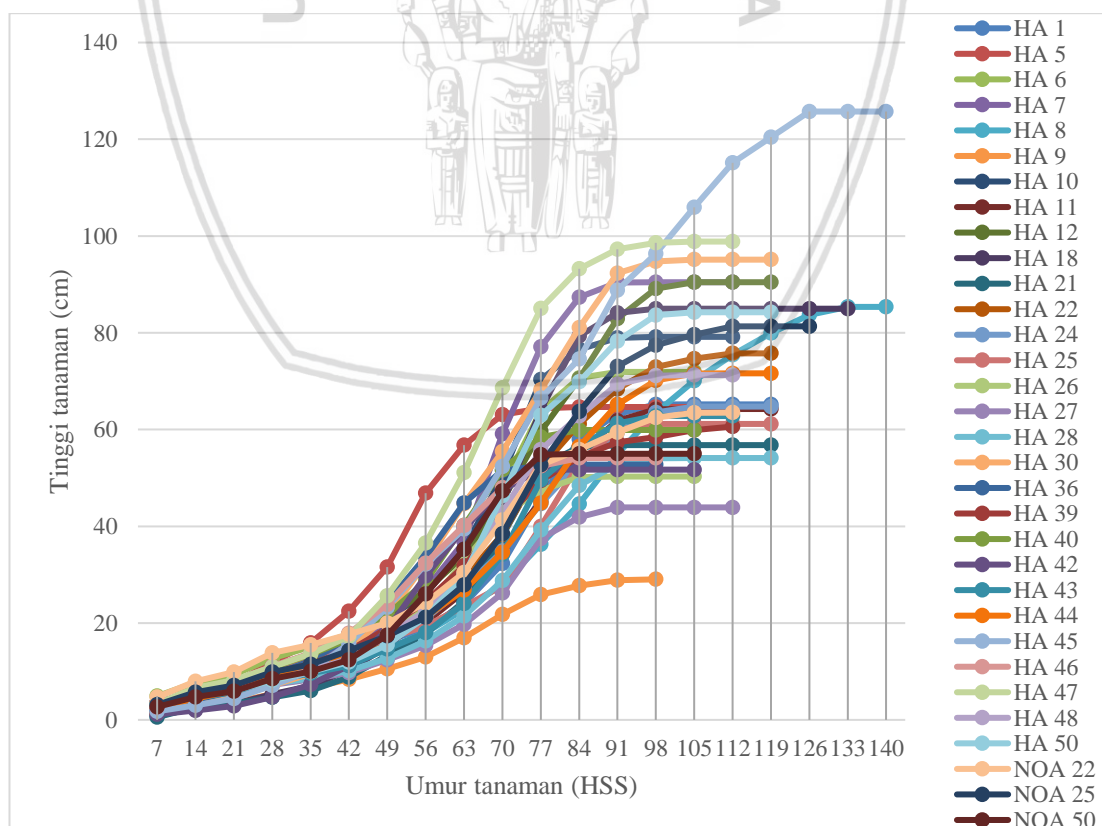
Gambar 4. Data total curah hujan dan rata-rata kelembaban

Gambar di atas menunjukkan nilai curah hujan dan kelembaban pada bulan Januari sampai Mei 2018. Berdasarkan data pada Gambar 4, dapat diketahui bahwa rata-rata curah hujan dan kelembaban setiap bulan mengalami penurunan. Total curah hujan per bulan pada bulan Januari sampai Mei berturut-turut adalah 625 mm, 535 mm, 395 mm, 197 mm dan 39 mm, sedangkan rata-rata kelembaban dari bulan Januari sampai Mei berturut-turut adalah 86%, 85 %, 83 %, 79% dan 77 %.

#### 4.1.2 Fenologi 32 Aksesori Tanaman Bunga Matahari

##### 4.1.2.1 Pola pertumbuhan 32 aksesori tanaman bunga matahari

Pertumbuhan pada tanaman bunga matahari dapat dilihat dari pertambahan tinggi tanaman dan jumlah daun setiap minggunya. Tinggi tanaman diukur mulai dari permukaan tanah hingga titik tumbuh dengan menggunakan meteran. Jumlah daun diukur dengan cara menghitung daun yang telah terbuka sempurna (daun sejati). Menurut Schneiter dan Miller (1981) daun sejati ialah daun yang berukuran lebih dari 4 cm. Hasil pengukuran pertambahan tinggi pada 32 aksesori bunga matahari yang diamati disajikan pada Gambar 5 dan hasil pengukuran pertambahan jumlah daun disajikan pada Gambar 6.

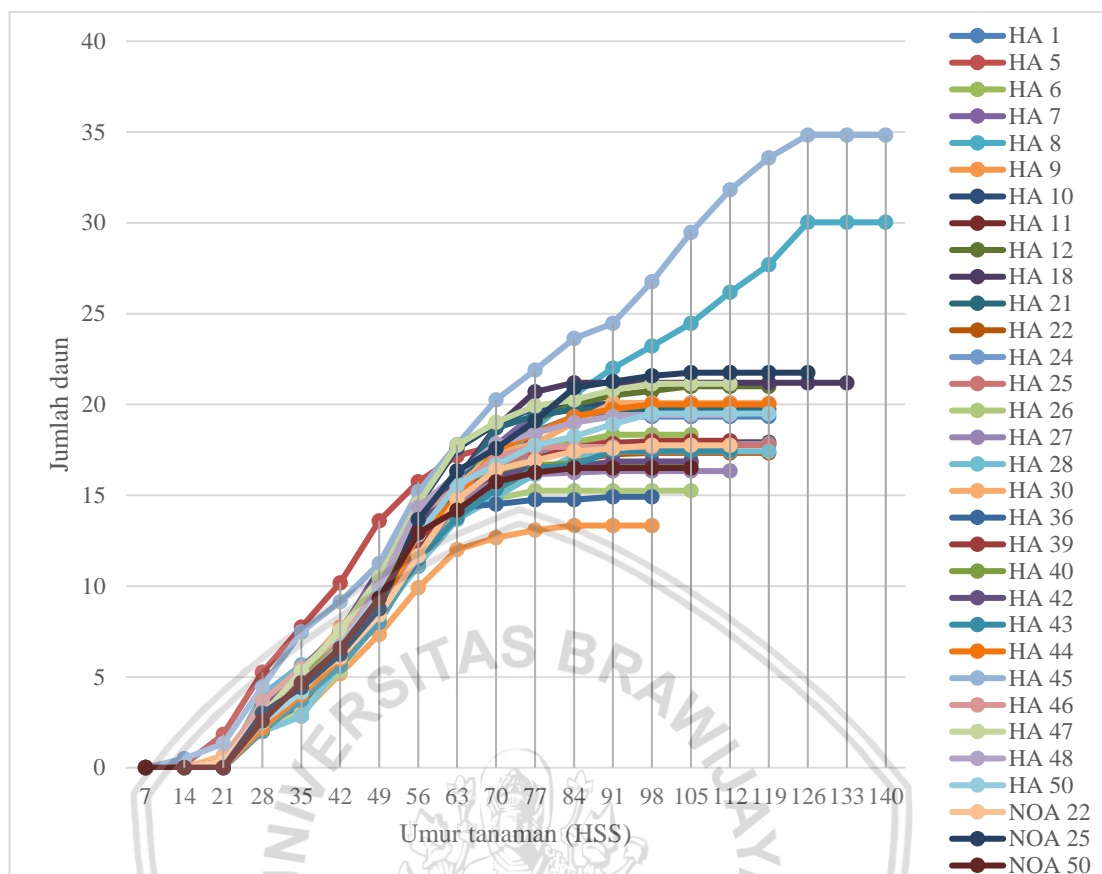


Gambar 5. Grafik pertumbuhan tinggi tanaman

Gambar 5 memperlihatkan hasil pengukuran tinggi tanaman yang diamati dengan interval satu minggu mulai dari umur 7 hss hingga tanaman di panen. Berdasarkan grafik di atas, dapat diketahui tinggi tanaman mengalami pertumbuhan yang optimal pada kisaran 42 hss sampai 77 hss, yang ditandai dengan penambahan tinggi tanaman yang signifikan. Aksesori dengan rata-rata tinggi tanaman paling tinggi adalah HA 45 yaitu sebesar 125,74 cm dan aksesori dengan rata-rata tinggi tanaman paling rendah adalah HA 9 yaitu sebesar 29,04 cm.

Hasil pengukuran menunjukkan tinggi tanaman 32 aksesori bunga matahari yang diamati mengalami penambahan pada tiap minggu, kemudian mengalami pertumbuhan yang stagnan pada waktu tertentu yang menunjukkan pertumbuhan tinggi telah berhenti. Pola pertumbuhan tinggi tanaman pada 32 aksesori dapat dikelompokkan menjadi 3 berdasarkan waktu berhentinya penambahan tinggi. Tanaman dikategorikan pola 1 apabila pertumbuhan tinggi berhenti sebelum 91 hss, dikategorikan pola 2 apabila pertumbuhan tinggi tanaman berhenti diantara 91 hss sampai 110 hss dan dikategorikan pola 3 apabila pertumbuhan tinggi tanaman berhenti sesudah 110 hss. Tanaman yang termasuk kategori pola 1 adalah HA 5, HA 36, HA 40, HA 42, HA 46 dan NOA 50. Tanaman yang termasuk kategori pola 2 adalah HA1, HA 6, HA 7, HA 9, HA 10, HA 11, HA 12, HA 18, HA 21, HA 24, HA 25, HA 26, HA 27, HA 28, HA 30, HA 43, HA 44, HA 47, HA 48, HA 50 dan NOA 22. Tanaman yang termasuk kategori pola 3 adalah HA 8, HA 22, HA 39, HA 45 dan NOA 25.





Gambar 6. Grafik pertumbuhan jumlah daun

Gambar 6 memperlihatkan hasil pengukuran jumlah daun yang diamati dengan interval satu minggu mulai dari umur 7 hss hingga tanaman di panen. Berdasarkan grafik di atas diketahui jumlah daun mengalami pertumbuhan yang optimal pada kisaran umur 28 hss sampai 63 hss, yang ditandai dengan peningkatan jumlah daun yang signifikan. Aksesori dengan rata-rata jumlah daun akhir paling banyak adalah HA 45 yaitu sebesar 34,83 helai dan aksesori dengan rata-rata jumlah daun akhir paling sedikit adalah HA 9 yaitu 13,33 helai.

Waktu muncul daun pada masing-masing aksesori berbeda. Tanaman bunga matahari yang sudah mengalami pertumbuhan daun pada 14 hss adalah HA 5 dan HA 45, tanaman yang mengalami pertumbuhan daun pada 21 hss adalah HA 18, HA 30, HA 39, HA 42, HA 46, HA 47 dan NOA 22, sedangkan aksesori tanaman bunga matahari yang lain baru mengalami pertumbuhan daun pada 28 hss, aksesori tersebut adalah HA 1, HA 6, HA 7, HA 8, HA 9, HA 10, HA 11, HA 12, HA 21, HA 22, HA 24, HA 25, HA 26, HA 27, HA 28, HA 36, HA 40, HA 43, HA 44, HA 48, HA 50, NOA 25 dan NOA 50.



Hasil pengukuran menunjukkan jumlah daun semua aksesori mengalami penambahan pada tiap minggu, kemudian mengalami pertumbuhan stagnan pada waktu tertentu yang menunjukkan bahwa pertumbuhan daun telah berhenti. Pola pertumbuhan jumlah daun pada 32 aksesori dapat dikelompokkan menjadi 3 berdasarkan waktu berhentinya penambahan daun.

Tanaman memiliki pola 1 apabila pertumbuhan jumlah daun berhenti sebelum 91 hss, dikategorikan pola 2 apabila pertumbuhan jumlah daun berhenti diantara 91 hss sampai 110 hss dan dikategorikan pola 3 apabila pertumbuhan jumlah daun berhenti sesudah 110 hss. Tanaman yang termasuk pola 1 adalah HA 1, HA 5, HA 9, HA 10, HA 18, HA 21, HA 26, HA 40, HA 46 dan NOA 50. Tanaman yang termasuk pola 2 adalah HA 6, HA 7, HA 11, HA 12, HA 22, HA 24, HA 25, HA 27, HA 28, HA 30, HA 36, HA 39, HA 42, HA 43, HA 44, HA 47, HA 48, HA 50, NOA 22 dan NOA 25. Tanaman yang termasuk pola 3 adalah HA 8 dan HA 45.

#### 4.1.2.2 Periode pertumbuhan 32 aksesori tanaman bunga matahari

Pengamatan fenologi menghasilkan informasi mengenai periode fase pertumbuhan tanaman dan fase pemasakan biji. Lama fase pertumbuhan diperoleh dengan menghitung waktu yang diperlukan dari awal penanaman hingga panen. Lama periode pembentukan biji diperoleh dengan menghitung waktu yang diperlukan mulai tahap inisiasi sampai panen.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa fase pertumbuhan berdasarkan jumlah hari mulai dari penanaman hingga panen dapat dikelompokkan menjadi 3, yaitu tanaman bunga matahari dengan pola pertumbuhan cepat, pola pertumbuhan sedang, dan pola pertumbuhan lambat. Menurut Cholid (2014) secara umum waktu yang diperlukan bunga matahari mulai berkecambah sampai panen adalah 120 hari, sedangkan menurut Department Agriculture, Forestry and Fisheries (2010) total periode pertumbuhan bunga matahari berkisar antara 125 – 130 hari, sehingga dapat ditentukan bahwa pola pertumbuhan cepat yaitu apabila fase pertumbuhan bunga matahari mulai dari penanaman sampai panen membutuhkan waktu kurang dari 120 hari, pola pertumbuhan sedang apabila periode tumbuh membutuhkan waktu 120 – 130 hari, dan pola pertumbuhan lambat apabila periode tumbuh membutuhkan waktu lebih dari 130 hari.

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui terdapat 16 aksesori tanaman bunga matahari yang memiliki pola pertumbuhan cepat, 13 aksesori yang memiliki pola pertumbuhan sedang dan 3 aksesori yang memiliki pola pertumbuhan lambat. Data lama fase pertumbuhan tiap aksesori dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Lama fase pertumbuhan aksesori tanaman bunga matahari

Kategori	Lama Periode Pertumbuhan (Hari)	Aksesori Tanaman Bunga Matahari
Pola pertumbuhan cepat	101	HA 46
	105	HA 9
	106	HA 36
	107	HA 26, NOA 25
	109	HA 40
	111	HA 5
	112	HA 6, HA 42
	115	HA 48, NOA 22
	116	HA 7, HA 43
	117	HA 27, HA 47
	119	HA 39
Pola pertumbuhan sedang	120	HA 10, HA 11
	121	HA 12, HA 22
	122	HA 1, HA 24
	123	HA 25, HA 28, HA 30
	124	HA 50, HA 21
	125	HA 44
	128	NOA 25
Pola pertumbuhan lambat	139	HA 18
	141	HA 8
	145	HA 45

Berdasarkan data pada Tabel 1 diketahui bahwa lama fase pertumbuhan pada setiap aksesori beragam, sehingga lama fase pembentukan biji juga beragam. Berdasarkan lama periode pemasakan biji mulai dari tahap inisiasi sampai tanaman siap di panen, pola pemasakan biji dapat dikelompokkan menjadi 3, yaitu cepat, sedang dan lambat. Menurut Berglund (2007), jumlah hari yang diperlukan oleh tanaman mulai dari tahap R2 (muncul kuncup yang berada lebih dari 2 cm dari daun) sampai tanaman mencapai tahap R9 (masak fisiologis) membutuhkan waktu 52 hari, sehingga periode pembentukan biji dikategorikan cepat apabila kurang dari 52 hari, periode pembentukan biji sedang apabila membutuhkan waktu 52 – 60 hari, sedangkan periode pembentukan biji lambat apabila lebih dari 60 hari.

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui terdapat 10 aksesori tanaman bunga matahari yang memiliki periode pembentukan biji cepat, 15 aksesori yang memiliki periode pembentukan biji sedang dan 7 aksesori yang memiliki periode pembentukan biji lambat. Adapun data lama periode pembentukan biji tiap aksesori dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Lama periode pembentukan biji aksesori tanaman bunga matahari

Kategori	Lama Periode Pembentukan biji (hari)	Aksesori Tanaman Bunga Matahari
Periode pembentukan biji cepat	40	HA 8
	46	HA 45 , NOA 50
	47	HA 24
	48	HA 9, HA 46
	49	HA 30
	50	HA 12
	51	HA 25, HA 36
	52	HA 1
Periode pembentukan biji sedang	53	HA 26
	54	HA 40
	55	HA 6, HA 43, HA 47, NOA 22
	56	HA 5
	57	HA 7, HA 11
	58	HA 22, HA 27, HA 42
	59	HA 48
	60	HA 28
Periode pembentukan biji lambat	61	HA 39, HA 44
	62	HA 10, NOA 25
	66	HA 21
	69	HA 50
	70	HA 18

#### 4.1.3 Karakterisasi Karakter Kuantitatif

Pengamatan karakter kuantitatif meliputi panjang dan lebar daun, umur berbunga, panjang bunga pita, diameter bunga pita, diameter bunga tabung, umur panen, serta panjang dan lebar biji. Keragaman karakter kuantitatif ditampilkan dalam nilai kisaran, ragam, standar deviasi dan koefisien variasi (KV). Nilai KV yang semakin tinggi menunjukkan keragaman yang semakin tinggi pula, begitupun sebaliknya, semakin rendah nilai KV menunjukkan keragamannya juga semakin rendah. Hasil perhitungan keragaman karakter kuantitatif disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Statistik deskriptif karakter kuantitatif 32 aksesi bunga matahari

No.	Variabel	Kisaran	Ragam	Standar Deviasi	Koefisien Variasi (%)
1	Panjang daun	5,67-19,93	8,94	2,99	26,63
2	Lebar daun	2,71-13,73	6,47	2,54	35,92
3	Umur berbunga	71,17-120,73	117,2	10,83	13,02
4	Panjang bunga pita	3,12-6,45	0,56	0,75	14,87
5	Diameter bunga pita	8,40-20,36	8,37	2,89	18,46
6	Diameter bunga tabung	2,17-9,50	2,91	1,71	30,38
7	Umur panen	101,17-145,00	100,5	10,02	8,43
8	Panjang biji	0,83-1,62	0,06	0,24	19,77
9	Lebar biji	0,39-0,75	0,01	0,09	15,75

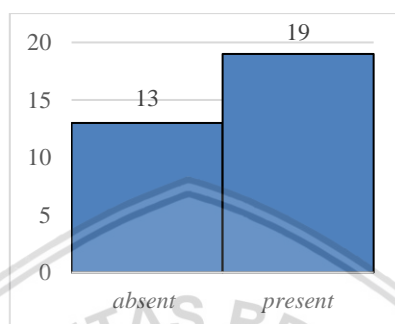
Berdasarkan hasil analisis yang disajikan pada Tabel 3, dapat diketahui bahwa dari 32 aksesi tanaman bunga matahari yang diamati, pada karakter daun memiliki kisaran panjang antara 5,67-19,93 cm dengan nilai KV 26,63% dan kisaran lebar antara 2,71-13,73 cm dengan nilai KV 35,92%. Umur berbunga pada 32 aksesi bunga matahari yang diamati berkisar antara 71,17-120,73 hss dengan nilai KV 13,02%. Pada karakter bunga diketahui panjang bunga pita memiliki kisaran antara 3,12-6,45 cm dengan nilai KV 14,87%, diameter bunga pita memiliki kisaran antara 8,40-20,36 cm dengan nilai KV 18,46%, dan diameter bunga tabung memiliki kisaran 2,17-9,50 cm dengan nilai KV 30,38%. Umur panen pada 32 aksesi bunga matahari yang diamati berkisar antara 101,17-145,00 hss dan memiliki nilai KV sebesar 8,43%. Pada karakter biji diketahui panjang biji berkisar antara 0,83-1,62 cm dengan nilai KV 19,77% dan lebar berkisar antara 0,39-0,75 cm dengan nilai KV 15,75%.

#### 4.1.4 Karakterisasi Karakter Kualitatif

Pengamatan karakter kualitatif dilakukan mulai dari tanaman berkecambah sampai pasca panen. Terdapat 30 variabel yang diamati dengan menggunakan International Union For The Protection Of New Varieties Of Plants (UPOV) sebagai panduan. Hasil pengamatan karakter kualitatif disajikan secara deskriptif dalam bentuk histogram dan gambar untuk mengetahui tingkat keragaman dari masing-masing variabel yang diamati.

#### 4.1.4.1 Warna Antosianin pada Hipokotil

Warna antosianin pada hipokotil merupakan variabel yang diamati pada fase perkecambahan. Tanaman yang memiliki warna antosianin ditandai dengan munculnya warna ungu pada hipokotil, sedangkan yang tidak memiliki warna antosianin ditandai dengan warna hipokotil yang putih kehijauan. Hasil pengamatan disajikan pada Gambar 7.



Gambar 7. Histogram warna antosianin pada hipokotil

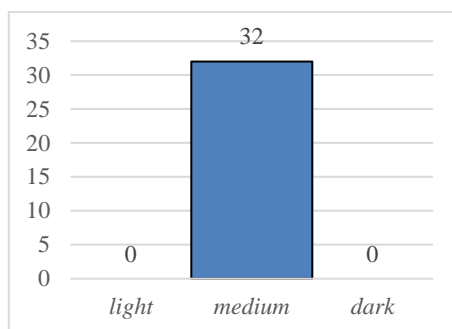
Berdasarkan data yang disajikan pada Gambar 7, diketahui bahwa terdapat 13 aksesori tanaman bunga matahari yang tidak memiliki warna antosianin pada hipokotil (*absent*), antara lain HA 1, HA 5, HA 9, HA 18, HA 25, HA 28, HA 30, HA 36, HA 42, HA 43, HA 44, HA 45 dan NOA 25, sedangkan tanaman yang memiliki warna antosianin pada hipokotil (*present*) terdapat 19 aksesori, antara lain HA 6, HA 7, HA 8, HA 10, HA 11, HA 12, HA 21, HA 22, HA 24, HA 26, HA 27, HA 39, HA 40, HA 46, HA 47, HA 48, HA 50, NOA 22 dan NOA 50.



Gambar 8. Warna antosianin pada hipokotil : *absent* (kiri), *present* (kanan)

#### 4.1.4.2 Warna Hijau Daun

Warna hijau daun adalah variabel yang diamati satu kali pada akhir fase vegetatif. Pengamatan dilakukan pada daun yang berada pada bagian 2/3 dari tinggi tanaman. Hasil pengamatan warna hijau daun disajikan pada Gambar 9.

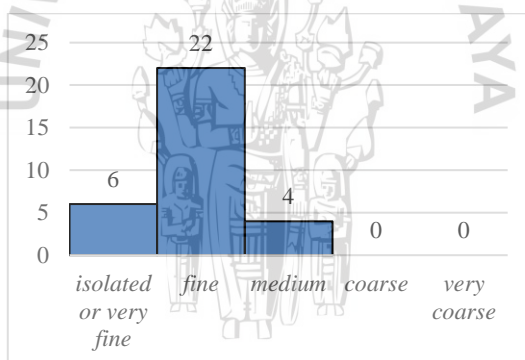


Gambar 9. Histogram warna hijau daun

Berdasarkan data yang disajikan pada Gambar 9, diketahui bahwa karakter warna hijau daun pada 32 aksesi bunga matahari yang diamati memiliki warna hijau *medium*, yang menunjukkan bahwa keragaman pada karakter tersebut rendah.

#### 4.1.4.3 Bentuk Tepi Daun

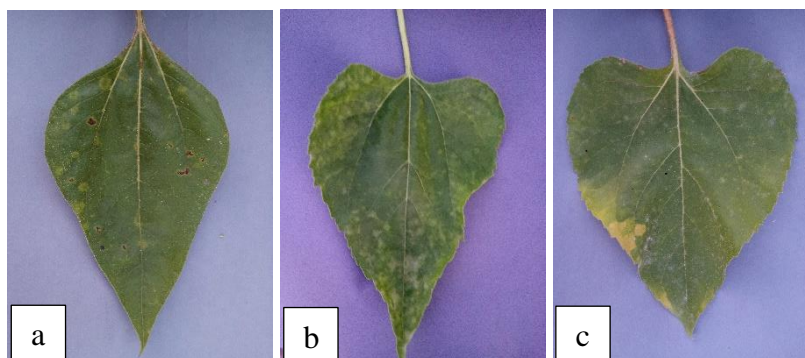
Variabel bentuk tepi daun diamati satu kali pada akhir fase vegetatif. Pengamatan dilakukan pada daun yang berada pada bagian 2/3 dari tinggi tanaman. Hasil pengamatan disajikan pada Gambar 10.



Gambar 10. Histogram bentuk tepi daun

Berdasarkan hasil pengamatan pada 32 aksesi bunga matahari yang telah dilakukan, menunjukkan bahwa karakter tepi daun pada 32 aksesi tersebut dapat dibedakan menjadi 3, yakni *isolated or very fine*, *fine* dan *medium*. Sebanyak 6 aksesi memiliki bentuk tepi daun *isolated or very fine*, antara lain HA 9, HA 21, HA 36, HA 39, HA 40 dan HA 42. Sebanyak 22 aksesi memiliki bentuk tepi daun *fine*, antara lain HA 5, HA 6, HA 7, HA 8, HA 11, HA 12, HA 22, HA 24, HA 25, HA 26, HA 27, HA 28, HA 43, HA 44, HA 45, HA 46, HA 47, HA 48, HA 50, NOA 22, NOA 25 dan NOA 50. Sebanyak 4 aksesi memiliki bentuk tepi daun *medium*, antara lain HA 1, HA 10, HA 18 dan HA 30.

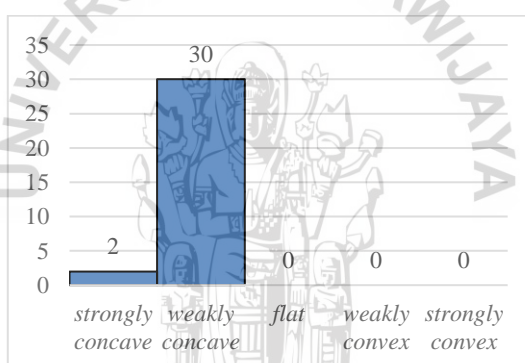




Gambar 11. Bentuk tepi daun : *isolated or very fine* (a), *fine* (b), *medium* (c)

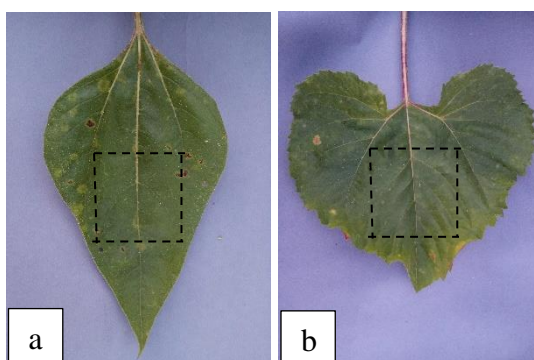
#### 4.1.4.4 Bentuk Penampang Daun

Bentuk penampang daun adalah variabel yang diamati satu kali pada akhir fase vegetatif. Pengamatan dilakukan pada daun yang berada pada bagian 2/3 dari tinggi tanaman. Hasil pengamatan bentuk penampang melintang daun dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Histogram bentuk penampang daun

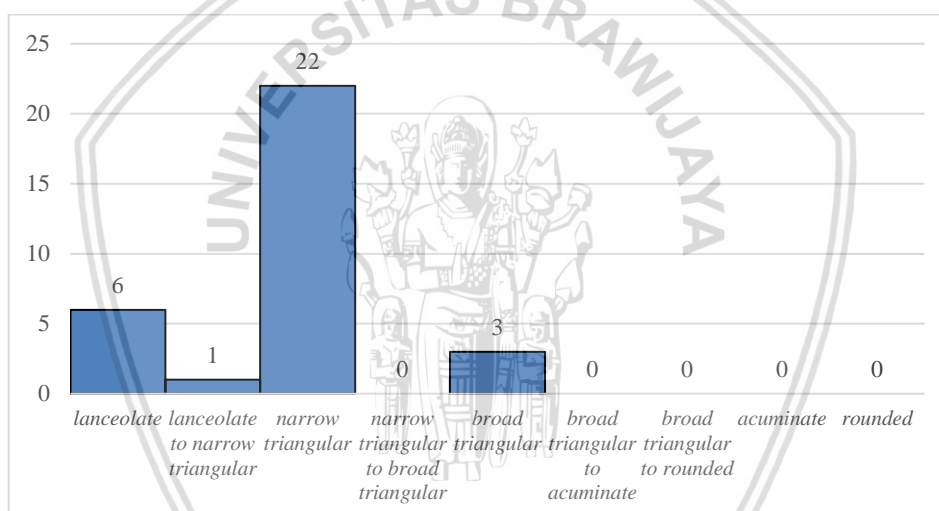
Berdasarkan hasil pengamatan pada 32 aksesi bunga matahari yang telah dilakukan, menunjukkan bahwa karakter bentuk penampang melintang daun pada 32 aksesi tersebut dapat dibedakan menjadi 2, yaitu *strongly concave* dan *weakly concave*. Sebanyak 2 aksesi memiliki bentuk penampang melintang daun *strongly concave* yaitu HA 25 dan NOA 25, sedangkan sebanyak 30 aksesi memiliki bentuk penampang melintang daun *weakly concave* antara lain HA 1, HA 5, HA 6, HA 7, HA 8, HA 9, HA 10, HA 11, HA 12, HA 18, HA 21, HA 22, HA 24, HA 26, HA 27, HA 28, HA 30, HA 36, HA 39, HA 40, HA 42, HA 43, HA 44, HA 45, HA 46, HA 47, HA 48, HA 50, NOA 22 dan NOA 50.



Gambar 13. Bentuk penampang daun : *strongly concave* (a), *weakly concave* (b)

#### 4.1.4.5 Bentuk Ujung Daun

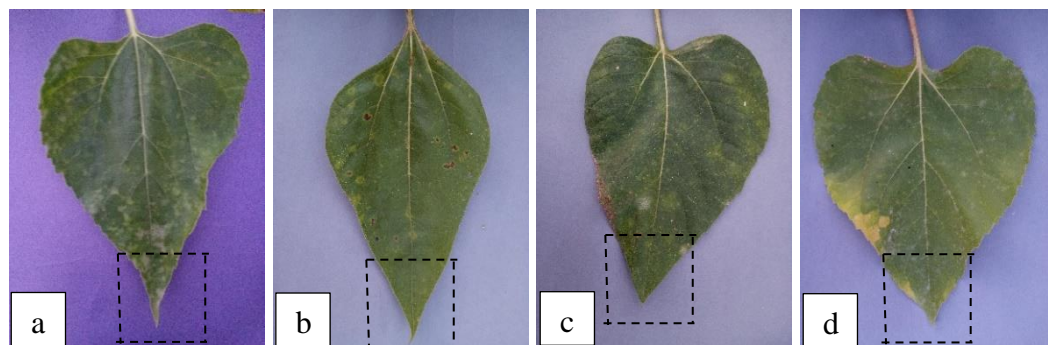
Bentuk ujung daun adalah variabel yang diamati satu kali pada akhir fase vegetatif. Pengamatan dilakukan pada daun yang berada pada bagian 2/3 dari tinggi tanaman. Hasil pengamatan bentuk ujung daun dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Histogram bentuk ujung daun

Berdasarkan hasil pengamatan pada 32 aksesi bunga matahari yang telah dilakukan, menunjukkan bahwa karakter bentuk ujung daun pada 32 aksesi tersebut dapat dibedakan menjadi *lanceolate*, *lanceolate to narrow triangular*, *narrow triangular* dan *broad triangular*. Sebanyak 6 aksesi memiliki bentuk ujung daun *lanceolate*, antara lain HA 1, HA 9, HA 25, HA 26, HA 28 dan NOA 25. 1 aksesi memiliki bentuk ujung daun *lanceolate to narrow triangular* yaitu HA 36, terdapat 22 aksesi yang memiliki bentuk ujung daun *narrow triangular* antara lain HA 5, HA 6, HA 7, HA 8, HA 10, HA 11, HA 12, HA 18, HA 21, HA 22, HA 27, HA 30, HA 39, HA 40, HA 42, HA 43, HA 44, HA 45, HA 46, HA 47, HA 48 dan NOA

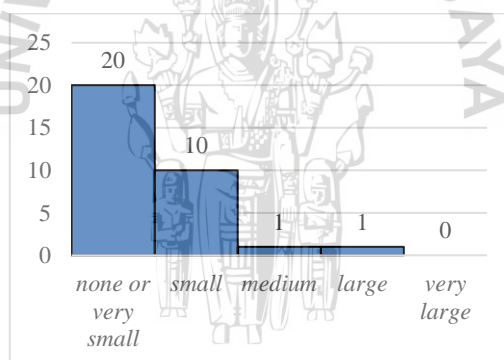
50. Sebanyak 3 aksesori memiliki bentuk ujung daun *broad triangular* yaitu HA 24, HA 50 dan NOA 22.



Gambar 15. Bentuk ujung daun : *lanceolate* (a), *lanceolate to narrow triangular* (b), *narrow triangular* (c), *broad triangular* (d)

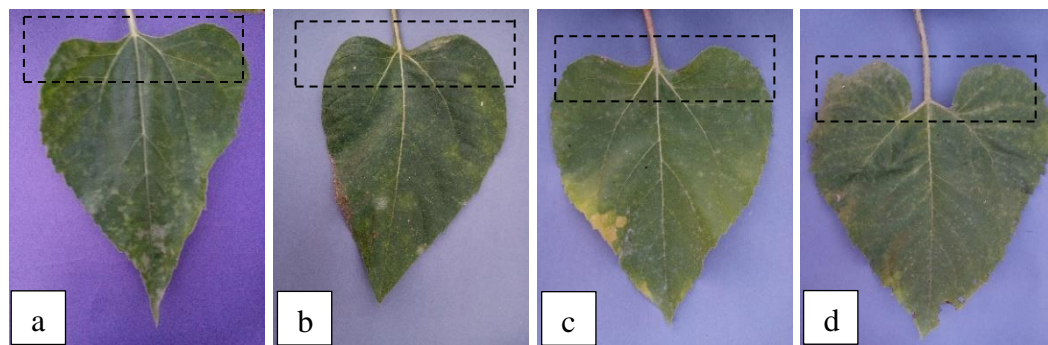
#### 4.1.4.6 Bentuk Telinga Daun

Variabel bentuk telinga daun diamati satu kali pada akhir fase vegetatif. Pengamatan dilakukan pada daun yang berada pada bagian 2/3 dari tinggi tanaman. Hasil pengamatan dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16. Histogram bentuk telinga daun

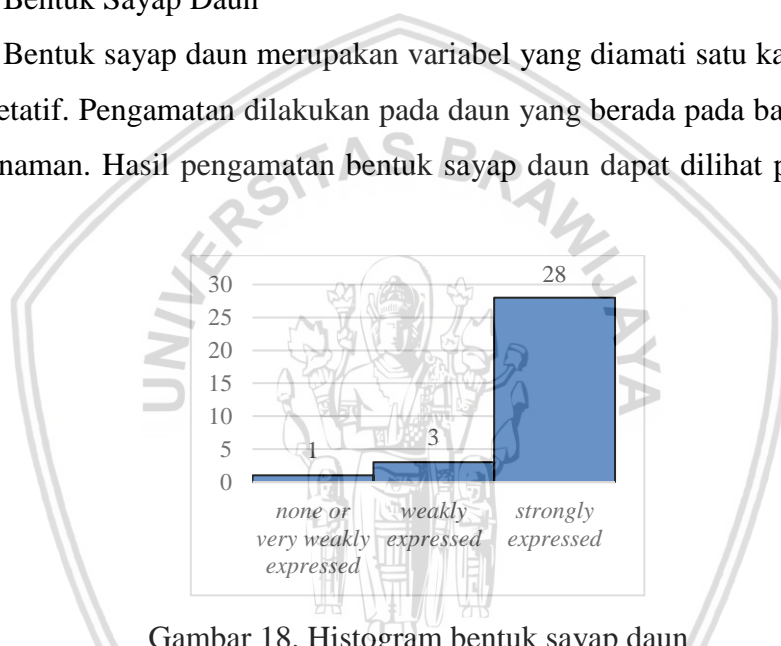
Berdasarkan hasil pengamatan pada 32 aksesori bunga matahari yang telah dilakukan, menunjukkan bahwa karakter bentuk telinga daun pada 32 aksesori tersebut dapat dibedakan menjadi *none or very small*, *small*, *medium* dan *large*. Terdapat 20 aksesori yang memiliki bentuk telinga daun *none or very small*, yaitu HA 1, HA 5, HA 6, HA 9, HA 11, HA 12, HA 21, HA 22, HA 24, HA 25, HA 27, HA 28, HA 30, HA 36, HA 40, HA 44, HA 46, NOA 22, NOA 25 dan NOA 50. Sebanyak 10 aksesori memiliki bentuk telinga daun *small*, antara lain HA 7, HA 8, HA 10, HA 26, HA 39, HA 42, HA 43, HA 47, HA 48 dan HA 50. Terdapat 1 aksesori memiliki bentuk telinga daun *medium* yaitu HA 18 dan 1 aksesori yang memiliki bentuk telinga daun *large* yaitu HA 45.



Gambar 17. Bentuk telinga daun : *none or very small* (a), *small* (b), *medium* (c), *large* (d)

#### 4.1.4.7 Bentuk Sayap Daun

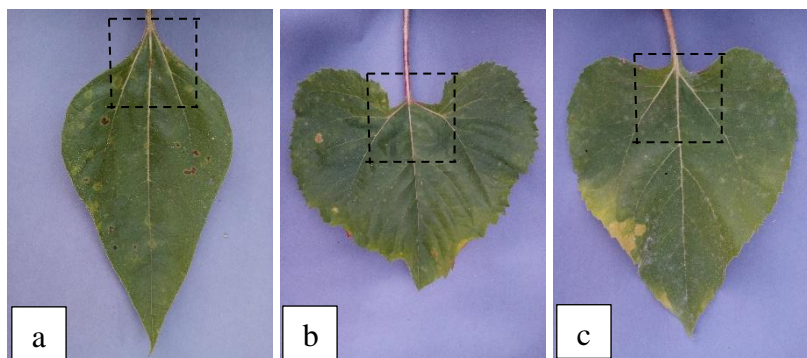
Bentuk sayap daun merupakan variabel yang diamati satu kali pada akhir fase vegetatif. Pengamatan dilakukan pada daun yang berada pada bagian 2/3 dari tinggi tanaman. Hasil pengamatan bentuk sayap daun dapat dilihat pada Gambar 18.



Gambar 18. Histogram bentuk sayap daun

Berdasarkan hasil pengamatan pada 32 aksesi bunga matahari yang telah dilakukan, menunjukkan bahwa karakter bentuk sayap daun pada 32 aksesi tersebut dapat dibedakan menjadi *none or very weakly expressed*, *weakly expressed* dan *strongly expressed*. Sebanyak 28 aksesi memiliki bentuk sayap daun *strongly expressed* yakni HA 1, HA 5, HA 6, HA 7, HA 8, HA 9, HA 10, HA 11, HA 12, HA 18, HA 21, HA 24, HA 25, HA 26, HA 27, HA 28, HA 30, HA 36, HA 39, HA 40, HA 43, HA 44, HA 45, HA 46, HA 48, HA 50, NOA 22 dan NOA 25. Terdapat 3 aksesi yang memiliki bentuk sayap daun *weakly expressed*, antara lain HA 42, HA 47 dan NOA 50, serta 1 aksesi yang memiliki bentuk sayap daun *none or very weakly expressed* yakni HA 22.

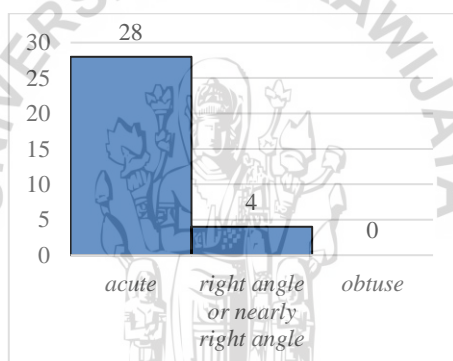




Gambar 19. Bentuk sayap daun : *none or very weakly expressed* (a), *weakly expressed* (b), *strongly expressed* (c)

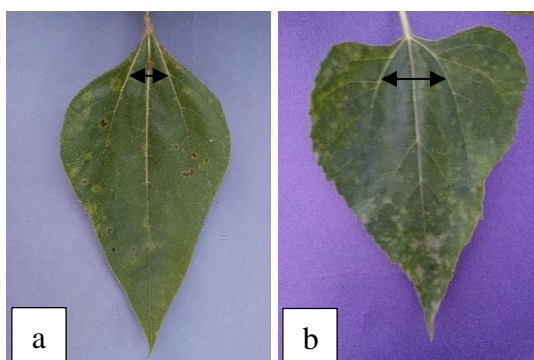
#### 4.1.4.8 Sudut Tulang Daun

Sudut tulang daun merupakan variabel yang diamati satu kali pada akhir fase vegetatif. Pengamatan dilakukan pada daun yang berada pada bagian 2/3 dari tinggi tanaman. Hasil pengamatan dapat dilihat pada Gambar 20.



Gambar 20. Histogram sudut tulang daun

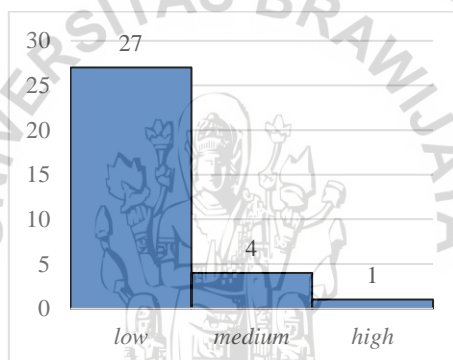
Berdasarkan hasil pengamatan pada 32 aksesi bunga matahari yang telah dilakukan, menunjukkan bahwa karakter sudut tulang daun pada 32 aksesi tersebut dapat dibedakan menjadi *acute* dan *right angle or nearly right angle*. Sebanyak 28 aksesi memiliki sudut tulang daun *acute*, antar lain HA 1, HA 5, HA 6, HA 8, HA 9, HA 10, HA 11, HA 12, HA 21, HA 22, HA 24, HA 25, HA 26, HA 27, HA 28, HA 30, HA 36, HA 39, HA 40, HA 42, HA 44, HA 46, HA 47, HA 48, HA 50, NOA 22, NOA 25 dan NOA 50, serta terdapat 4 aksesi yang memiliki sudut tulang daun *right angle or nearly right angle*, yaitu HA 7, HA 18, HA 43 dan HA 45.



Gambar 21. Sudut tulang daun : *acute* (a), *right angle or nearly right angle* (b)

#### 4.1.4.9 Tinggi Ujung Helai Daun

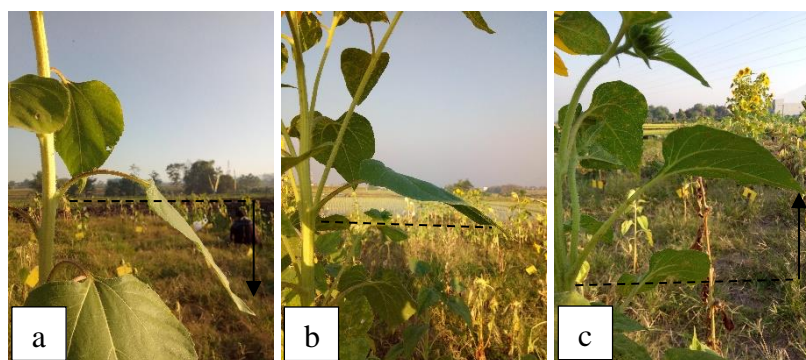
Tinggi ujung helai daun merupakan variabel yang diamati satu kali pada akhir fase vegetatif. Pengamatan dilakukan pada daun yang berada pada bagian 2/3 dari tinggi tanaman. Hasil pengamatan dapat dilihat pada Gambar 22.



Gambar 22. Histogram tinggi ujung helai daun

Berdasarkan hasil pengamatan pada 32 aksesori bunga matahari yang telah dilakukan, menunjukkan bahwa karakter tinggi ujung helai daun pada 32 aksesori tersebut dapat dibedakan menjadi *low*, *medium* dan *high*. Sebanyak 27 aksesori memiliki tinggi ujung helai daun *low*, antara lain HA 1, HA 5, HA 6, HA 7, HA 8, HA 9, HA 10, HA 12, HA 21, HA 22, HA 24, HA 26, HA 27, HA 28, HA 30, HA 36, HA 40, HA 42, HA 43, HA 44, HA 46, HA 47, HA 48, HA 50, NOA 22, NOA 25 dan NOA 50. Terdapat 4 aksesori yang memiliki bentuk ujung helai daun *medium* yaitu HA 11, HA 18, HA 25 dan HA 39, serta 1 aksesori yang memiliki bentuk ujung helai daun *high* yaitu HA 45.

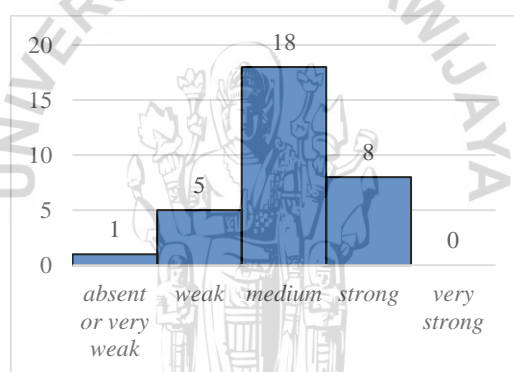




Gambar 23. Tinggi ujung helai daun : *low* (a), *medium* (b), *high* (c)

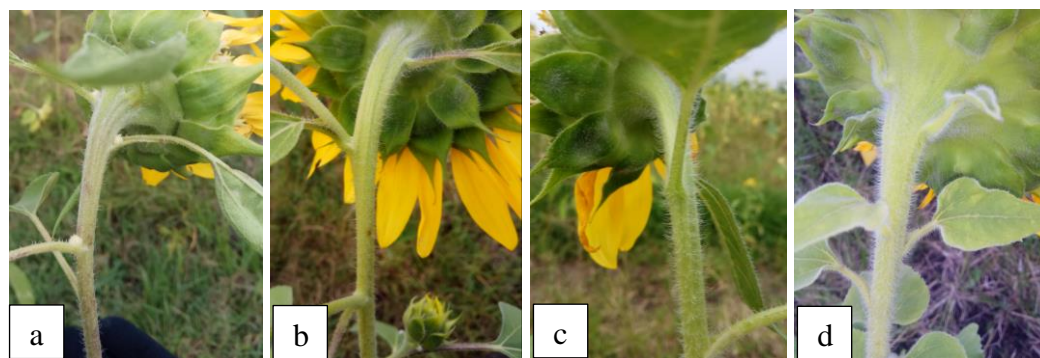
#### 4.1.4.10 Bulu pada Batang

Bulu pada batang merupakan variabel yang diamati satu kali pada akhir fase vegetatif. Pengamatan dilakukan dengan melihat bulu yang terdapat pada bagian atas tanaman (5 cm terakhir). Hasil pengamatan dapat dilihat pada Gambar 24.



Gambar 24. Histogram bulu pada batang

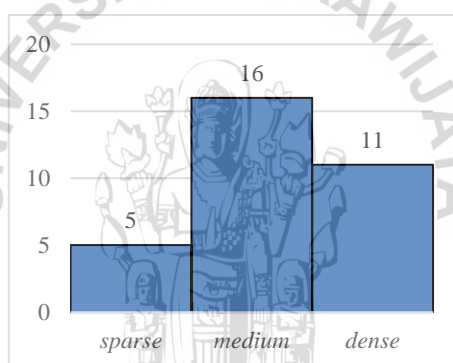
Berdasarkan hasil pengamatan pada 32 aksesi bunga matahari yang telah dilakukan, menunjukkan bahwa karakter bulu pada batang pada 32 aksesi tersebut dapat dibedakan menjadi *absent or very weak*, *weak*, *medium* dan *strong*. Terdapat 1 aksesi memiliki bulu pada batang kategori *absent or very weak* yaitu HA 28. 5 aksesi memiliki bulu pada batang kategori *weak*, antara lain HA 1, HA 9, HA 25, HA 44 dan NOA 25. Sebanyak 18 aksesi memiliki bulu pada batang kategori *medium* antara lain HA 5, HA 6, HA 7, HA 10, HA 12, HA 21, HA 22, HA 24, HA 26, HA 27, HA 30, HA 40, HA 43, HA 45, HA 46, HA 47, HA 48 dan NOA 50, serta terdapat 8 aksesi dengan bulu pada batang kategori *strong*, yaitu HA 8, HA 11, HA 18, HA 36, HA 39, HA 42, HA 50 dan NOA 22.



Gambar 25. Bulu pada batang : *absent or very weak* (a), *weak* (b), *medium* (c), *strong* (d)

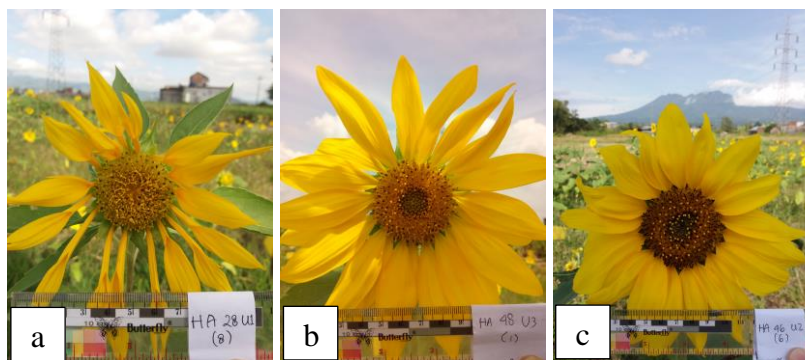
#### 4.1.4.11 Kerapatan Bunga Pita

Kerapatan bunga pita merupakan variabel yang diamati satu kali pada fase generatif saat bunga mekar sempurna. Hasil pengamatan kerapatan bunga pita dapat dilihat pada Gambar 26.



Gambar 26. Histogram kerapatan bunga pita

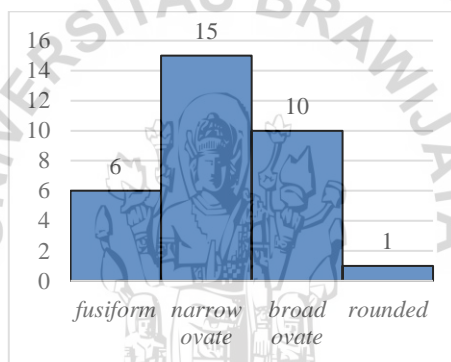
Berdasarkan hasil pengamatan pada 32 aksesi bunga matahari yang telah dilakukan, menunjukkan bahwa karakter kerapatan bunga pita pada 32 aksesi tersebut dapat dibedakan menjadi *sparse*, *medium* dan *dense*. Terdapat 5 aksesi yang memiliki kerapatan bunga pita kategori *sparse*, yaitu HA 1, HA 9, HA 25, HA 28 dan NOA 25, 16 aksesi yang termasuk kategori *medium*, antara lain HA 5, HA 8, HA 10, HA 11, HA 12, HA 24, HA 26, HA 36, HA 39, HA 40, HA 42, HA 44, HA 48, HA 50, NOA 22 dan NOA 50, serta 11 aksesi yang termasuk kategori *dense*, yaitu HA 6, HA 7, HA 18, HA 21, HA 22, HA 27, HA 30, HA 43, HA 45, HA 46 dan HA 47.



Gambar 27. Kerapatan bunga pita : *sparse* (a), *medium* (b), *dense* (c)

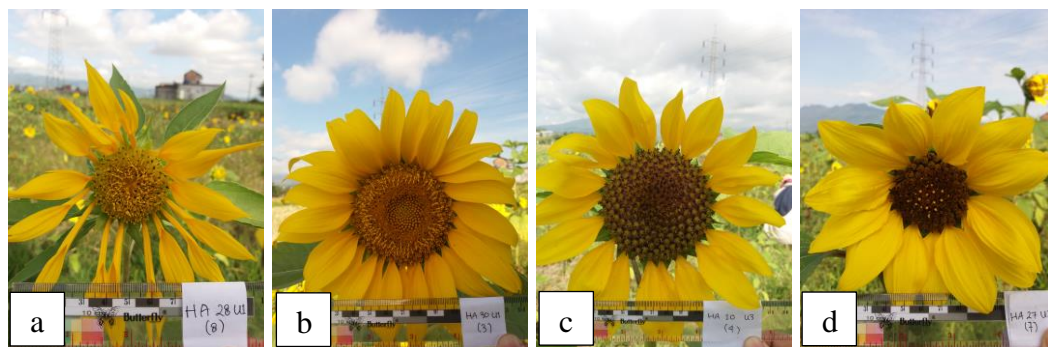
#### 4.1.4.12 Bentuk Bunga Pita

Bentuk bunga pita merupakan variabel yang diamati satu kali pada fase generatif saat bunga mekar sempurna. Hasil pengamatan bentuk bunga pita disajikan pada Gambar 28.



Gambar 28. Histogram bentuk bunga pita

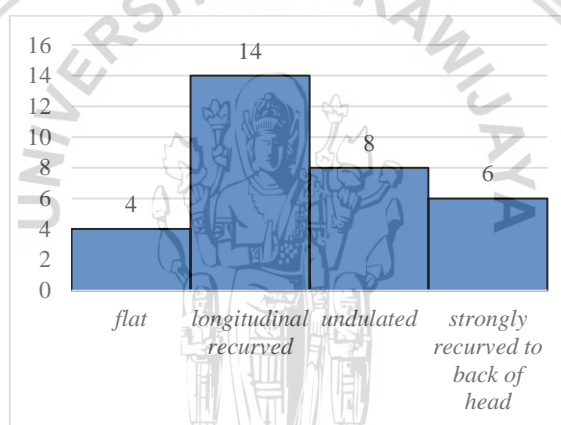
Berdasarkan hasil pengamatan pada 32 aksesi bunga matahari yang telah dilakukan, menunjukkan bahwa karakter bentuk bunga pita pada 32 aksesi tersebut dapat dibedakan menjadi *fusiform*, *narrow ovate*, *broad ovate* dan *rounded*. Sebanyak 6 aksesi memiliki bentuk bunga pita *fusiform*, antara lain HA 1, HA 9, HA 25, HA 28, HA 44 dan NOA 50. Terdapat 15 aksesi yang memiliki bentuk bunga pita *narrow ovate* yaitu HA 6, HA 8, HA 11, HA 18, HA 21, HA 22, HA 24, HA 26, HA 30, HA 36, HA 40, HA 42, HA 46, NOA 22 dan NOA 25. Sebanyak 10 aksesi memiliki bentuk bunga pita *broad ovate*, yaitu HA 5, HA 7, HA 10, HA 12, HA 39, HA 43, HA 45, HA 47, HA 48 dan HA 50, serta terdapat 1 aksesi yang memiliki bentuk bunga pita *rounded* yaitu HA 27.



Gambar 29. Bentuk bunga pita : *fusiform* (a), *narrow ovate* (b), *broad ovate* (c), *rounded* (d)

#### 4.1.4.13 Disposisi Bunga Pita

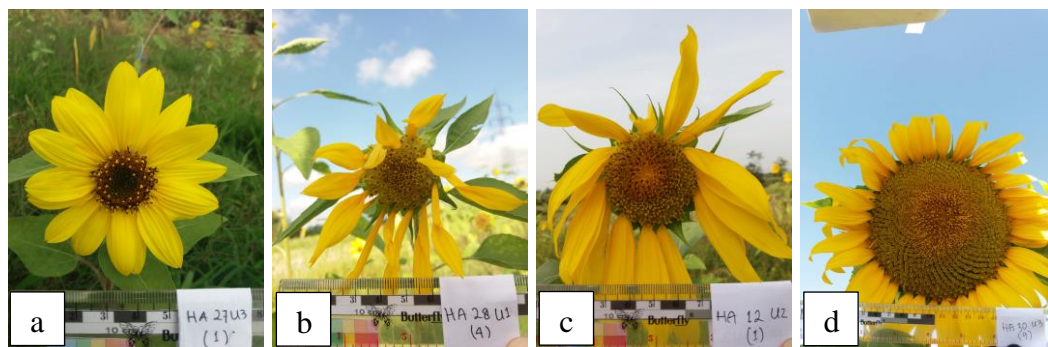
Disposisi bunga pita merupakan variabel yang diamati satu kali pada fase generatif saat bunga mekar sempurna. Hasil pengamatan disposisi bunga pita dapat dilihat pada Gambar 30.



Gambar 30. Histogram disposisi bunga pita

Berdasarkan hasil pengamatan pada 32 aksesi bunga matahari yang telah dilakukan, menunjukkan bahwa karakter disposisi bunga pita pada 32 aksesi tersebut dapat dibedakan menjadi *flat*, *longitudinal recurved*, *undulated* dan *strongly recurved to back of head*. Terdapat 4 aksesi tanaman bunga matahari yang memiliki disposisi bunga pita *flat*, yaitu HA 27, HA 40, HA 47 dan NOA 50, 14 aksesi yang termasuk kategori *longitudinal recurved*, yaitu HA 1, HA 5, HA 6, HA 8, HA 9, HA 24, HA 25, HA 26, HA 28, HA 36, HA 42, HA 44, HA 48 dan NOA 25, 8 aksesi yang termasuk kategori *undulated*, antara lain HA 11, HA 12, HA 21, HA 22, HA 39, HA 43, HA 50 dan NOA 22, serta 6 aksesi yang termasuk kategori *strongly recurved to back of head*, antara lain HA 7, HA 10, HA 18, HA 30, HA 45 dan HA 46.

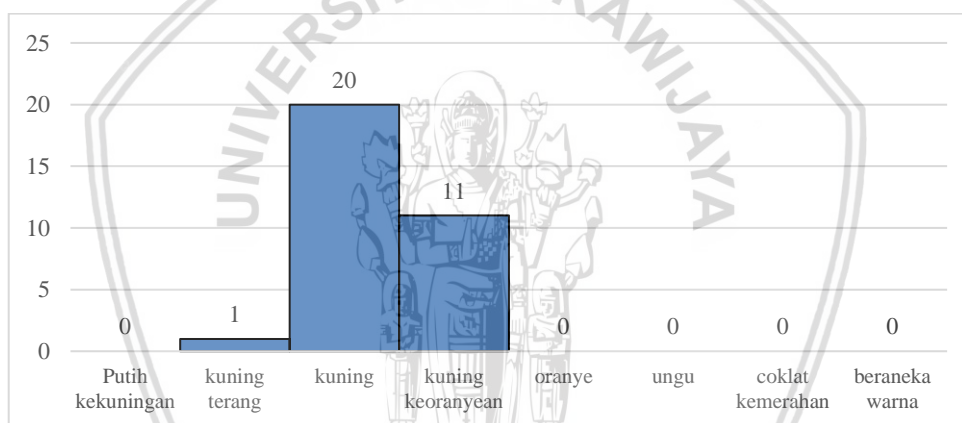




Gambar 31. Disposisi bunga pita : *flat* (a), *longitudinal recurved* (b), *undulated* (c), *strongly recurved to back of head* (d)

#### 4.1.4.14 Warna Bunga Pita

Warna bunga pita merupakan variabel yang diamati satu kali pada fase generatif saat bunga mekar sempurna. Hasil pengamatan warna bunga pita disajikan pada Gambar 32.



Gambar 32. Histogram warna bunga pita

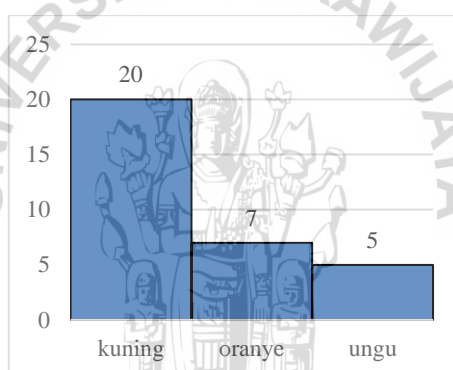
Berdasarkan hasil pengamatan pada 32 aksesi bunga matahari yang telah dilakukan, menunjukkan bahwa karakter warna bunga pita pada 32 aksesi tersebut dapat dibedakan menjadi kuning terang, kuning dan kuning keoranyean. Warna bunga pita yang paling mendominasi diantara 32 aksesi tanaman yang diamati adalah kuning yang ditemukan pada 20 aksesi, yaitu HA 5, HA 6, HA 7, HA 9, HA 10, HA 11, HA 12, HA 18, HA 21, HA 22, HA 24, HA 30, HA 36, HA 39, HA 40, HA 42, HA 43, HA 47, HA 50 dan NOA 22, selanjutnya adalah warna kuning keoranyean pada 11 aksesi, yaitu HA 1, HA 8, HA 25, HA 26, HA 28, HA 44, HA 45, HA 46, HA 48, NOA 25 dan NOA 50, serta warna kuning terang yang ditemukan pada 1 aksesi, yaitu HA 27.



Gambar 33. Warna bunga pita : kuning terang (a), kuning (b), kuning keoranyean (c)

#### 4.1.4.15 Warna Bunga Tabung

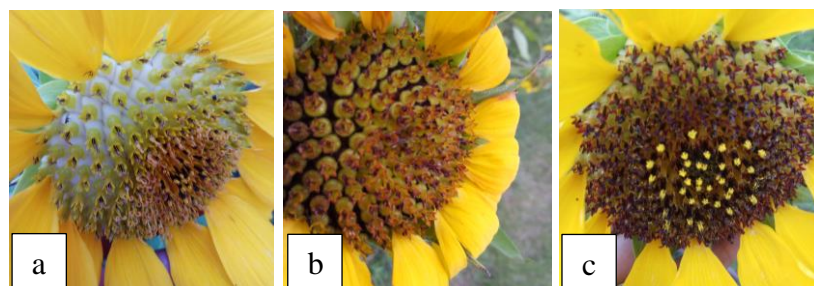
Warna bunga tabung merupakan variabel yang diamati satu kali pada fase generatif saat bunga mekar sempurna. Hasil pengamatan warna bunga tabung disajikan pada Gambar 34.



Gambar 34. Histogram warna bunga tabung

Berdasarkan hasil pengamatan pada 32 aksesi bunga matahari yang telah dilakukan, menunjukkan bahwa karakter warna bunga tabung pada 32 aksesi tersebut dapat dibedakan menjadi kuning, oranye dan ungu. Sebanyak 20 aksesi memiliki warna bunga tabung kuning, antara lain HA 1, HA 5, HA 9, HA 12, HA 18, HA 21, HA 22, HA 24, HA 25, HA 28, HA 30, HA 36, HA 40, HA 42, HA 43, HA 44, HA 45, HA 48, HA 50 dan NOA 25. Terdapat 7 aksesi yang memiliki warna bunga tabung oranye, yaitu HA 6, HA 7, HA 8, HA 26, HA 39, HA 46 dan HA 47, serta terdapat 5 aksesi yang memiliki warna bunga tabung ungu, antara lain HA 10, HA 11, HA 27, NOA 22 dan NOA 50.

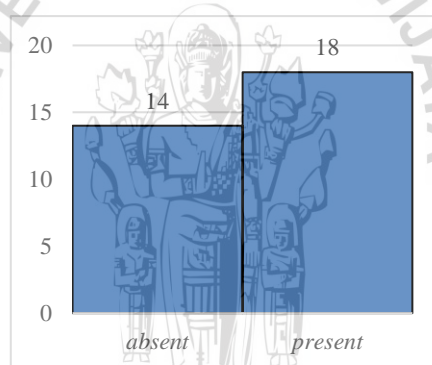




Gambar 35. Warna bunga tabung : kuning (a), oranye (b), ungu (c)

#### 4.1.4.16 Pewarnaan Antosianin pada Kepala Putik

Pewarnaan antosianin pada kepala putik merupakan variabel yang diamati satu kali pada fase generatif saat bunga mekar sempurna. Pengamatan dilakukan dengan melihat ada atau tidaknya antosianin pada kepala putik. Tanaman yang memiliki pewarnaan antosianin ditandai dengan warna ungu pada putik, sedangkan yang tidak memiliki pewarnaan antosianin ditandai dengan putik yang berwarna kuning. Hasil pengamatan dapat dilihat pada Gambar 36.



Gambar 36. Histogram pewarnaan antosianin pada kepala putik

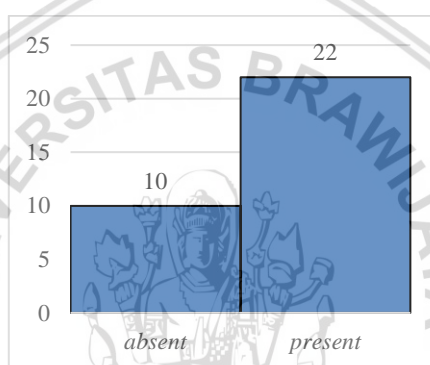
Berdasarkan data yang disajikan pada Gambar 36, diketahui terdapat 14 aksesori tanaman bunga matahari yang tidak memiliki pewarnaan antosianin pada putik (*absent*), antara lain HA 1, HA 5, HA 9, HA 18, HA 21, HA 25, HA 28, HA 30, HA 36, HA 42, HA 43, HA 44, HA 45 dan NOA 25, serta 18 aksesori yang memiliki pewarnaan antosianin pada putik (*present*), yaitu HA 6, HA 7, HA 8, HA 10, HA 11, HA 12, HA 22, HA 24, HA 26, HA 27, HA 39, HA 40, HA 46, HA 47, HA 48, HA 50, NOA 22 dan NOA 50.



Gambar 37. Pewarnaan antosianin pada kepala putik : *absent* (a), *present* (b)

#### 4.1.4.17 Produksi Polen

Produksi polen merupakan variabel yang diamati satu kali pada fase generatif saat bunga mekar sempurna. Hasil pengamatan produksi polen dapat dilihat pada Gambar 38.



Gambar 38. Histogram produksi polen

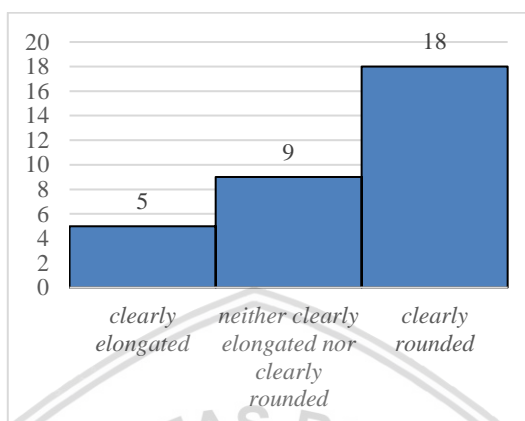
Berdasarkan data yang disajikan pada Gambar 38, dapat diketahui bahwa sebanyak 22 aksesori tanaman bunga matahari memproduksi polen (*present*), yaitu HA 1, HA 6, HA 8, HA 9, HA 10, HA 11, HA 12, HA 18, HA 24, HA 27, HA 28, HA 30, HA 39, HA 40, HA 44, HA 45, HA 47, HA 48, HA 50, NOA 22, NOA 25 dan NOA 50, sedangkan 10 aksesori tidak memproduksi polen (*absent*), yaitu HA 5, HA 7, HA 21, HA 22, HA 25, HA 26, HA 36, HA 42, HA 43 dan HA 46.



Gambar 39. Produksi polen : *absent* (a), *present* (b)

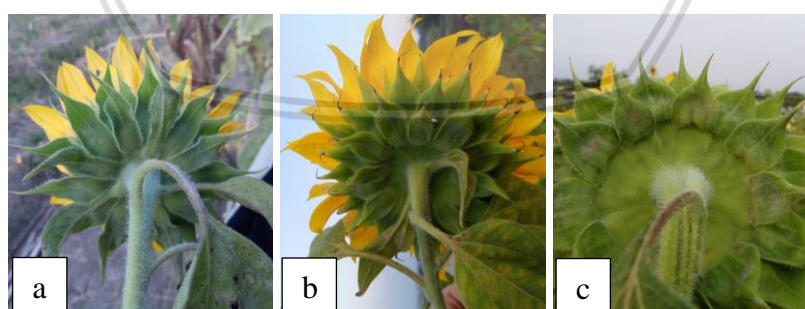
#### 4.1.4.18 Bentuk Daun Pelindung

Bentuk daun pelindung merupakan variabel yang diamati satu kali pada fase generatif saat bunga mekar sempurna. Hasil pengamatan dapat dilihat pada Gambar 40.



Gambar 40. Histogram bentuk daun pelindung

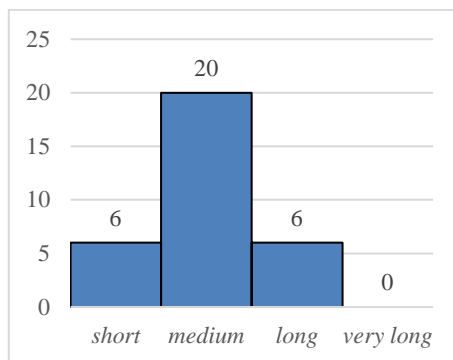
Berdasarkan hasil pengamatan pada 32 aksesi bunga matahari yang telah dilakukan, menunjukkan bahwa terdapat 5 aksesi yang memiliki bentuk daun pelindung *clearly elongated*, yaitu HA 1, HA 25, HA 28, HA 44 dan NOA 25, terdapat 9 aksesi yang memiliki bentuk daun pelindung *neither clearly elongated nor clearly rounded*, antara lain HA 8, HA 9, HA 11, HA 18, HA 21, HA 30, HA 43, HA 45 dan HA 48, serta 18 aksesi yang memiliki bentuk daun pelindung *clearly rounded*, yaitu HA 5, HA 6, HA 7, HA 10, HA 12, HA 22, HA 24, HA 26, HA 27, HA 36, HA 39, HA 40, HA 42, HA 46, HA 47, HA 50, NOA 22 dan NOA 50.



Gambar 41. Bentuk daun pelindung : *clearly elongated* (a), *neither clearly elongated nor clearly rounded* (b), *clearly rounded* (c)

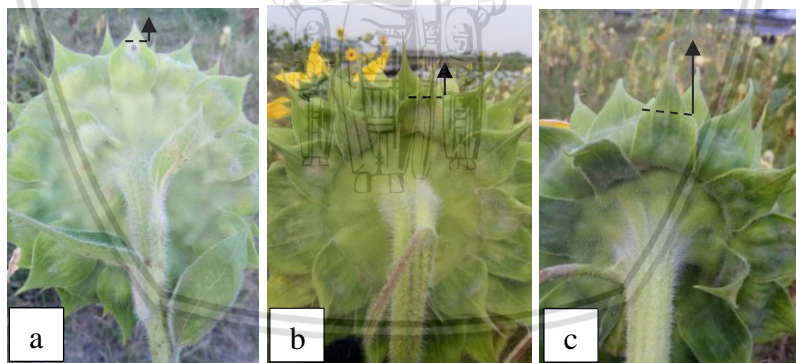
#### 4.1.4.19 Panjang Ujung Daun Pelindung

Panjang ujung daun pelindung merupakan variabel yang diamati satu kali pada fase generatif saat bunga mekar sempurna. Hasil pengamatan dapat dilihat pada Gambar 42.



Gambar 42. Histogram panjang ujung daun pelindung

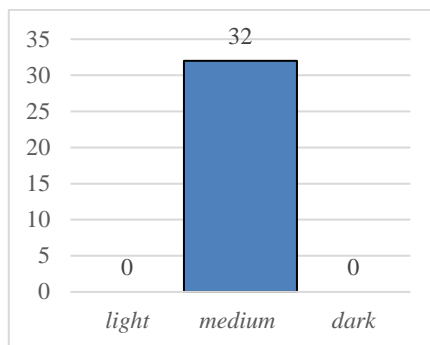
Berdasarkan hasil pengamatan pada 32 aksesi bunga matahari yang telah dilakukan, menunjukkan bahwa karakter panjang ujung daun pelindung pada 32 aksesi tersebut dapat dibedakan menjadi *short*, *medium* dan *long*. Sebanyak 6 aksesi memiliki panjang ujung daun kategori *short*, yaitu HA 5, HA 6, HA 11, HA 18, HA 27 dan HA 36. Terdapat 20 aksesi yang memiliki panjang ujung daun kategori *medium*, antara lain HA 7, HA 9, HA 10, HA 21, HA 22, HA 24, HA 25, HA 26, HA 28, HA 30, HA 39, HA 40, HA 42, HA 43, HA 46, HA 47, HA 48, HA 50, NOA 22 dan NOA 25. Sebanyak 6 aksesi memiliki panjang ujung daun kategori *long*, yaitu HA 1, HA 8, HA 12, HA 44, HA 45 dan NOA 25.



Gambar 43. Panjang ujung daun pelindung : *short* (a), *medium* (b), *long* (c)

#### 4.1.4.20 Warna Hijau Pada Kelopak

Warna hijau pada kelopak merupakan variabel yang diamati satu kali pada fase generatif saat bunga mekar sempurna. Hasil pengamatan dapat dilihat pada Gambar 44.

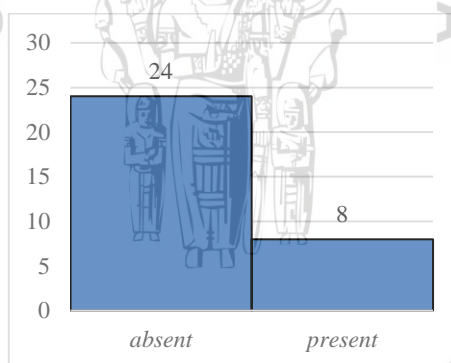


Gambar 44. Histogram warna hijau pada kelopak luar

Berdasarkan data yang disajikan pada Gambar 44, diketahui bahwa karakter warna hijau pada kelopak luar pada 32 aksesori bunga matahari yang diamati memiliki warna hijau *medium*, yang menunjukkan bahwa keragaman pada karakter tersebut rendah.

#### 4.1.4.21 Percabangan Tanaman

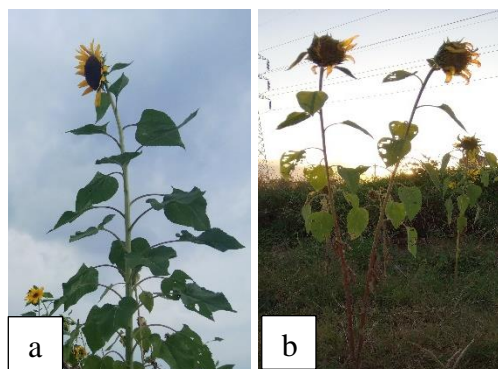
Percabangan tanaman merupakan variabel yang diamati satu kali pada saat fase generatif. Pengamatan dilakukan dengan melihat ada atau tidaknya percabangan pada tanaman. Hasil pengamatan dapat dilihat pada Gambar 45.



Gambar 45. Histogram percabangan tanaman

Berdasarkan data yang disajikan pada Gambar 45, diketahui bahwa sebanyak 24 aksesori tanaman bunga matahari tidak bercabang (*absent*), yaitu HA 1, HA 5, HA 6, HA 7, HA 9, HA 10, HA 11, HA 12, HA 18, HA 22, HA 25, HA 26, HA 27, HA 28, HA 30, HA 36, HA 39, HA 40, HA 42, HA 44, HA 48, HA 50, NOA 22 dan NOA 50, serta 8 aksesori bercabang (*present*), antara lain HA 8, HA 21, HA 24, HA 43, HA 45, HA 46, HA 47 dan NOA 25.

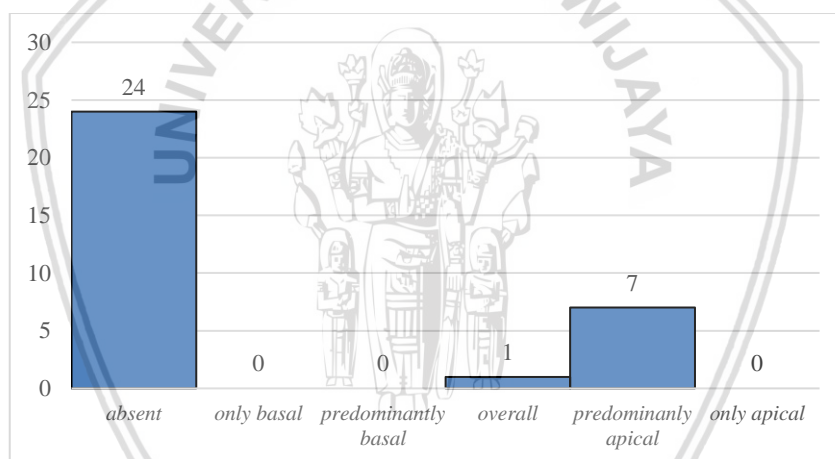




Gambar 46. Percabangan tanaman : *absent* (a), *present* (b)

#### 4.1.4.22 Tipe Percabangan Tanaman

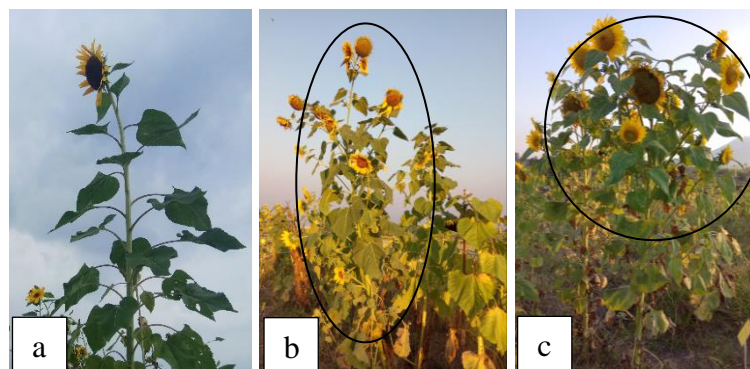
Tipe percabangan tanaman merupakan variabel yang diamati satu kali pada saat fase generatif. Pengamatan dilakukan pada tanaman yang memiliki percabangan (mengacu pada data pengamatan variabel percabangan tanaman). Hasil pengamatan dapat dilihat pada Gambar 47.



Gambar 47. Histogram tipe percabangan tanaman

Berdasarkan data yang disajikan pada Gambar 47, dapat diketahui bahwa sebanyak 24 aksesori tanaman tidak memiliki cabang, yaitu HA 1, HA 5, HA 6, HA 7, HA 9, HA 10, HA 11, HA 12, HA 18, HA 22, HA 25, HA 26, HA 27, HA 28, HA 30, HA 36, HA 39, HA 40, HA 42, HA 44, HA 48, HA 50, NOA 22 dan NOA 50. Adapun tipe percabangan yang ditemukan pada 8 aksesori yang lain adalah *predominantly apical* yakni pada 7 aksesori, antara lain HA 8, HA 24, HA 43, HA 45, HA 46, HA 47 dan NOA 25, dan tipe percabangan *overall* pada 1 aksesori, yaitu HA 21.

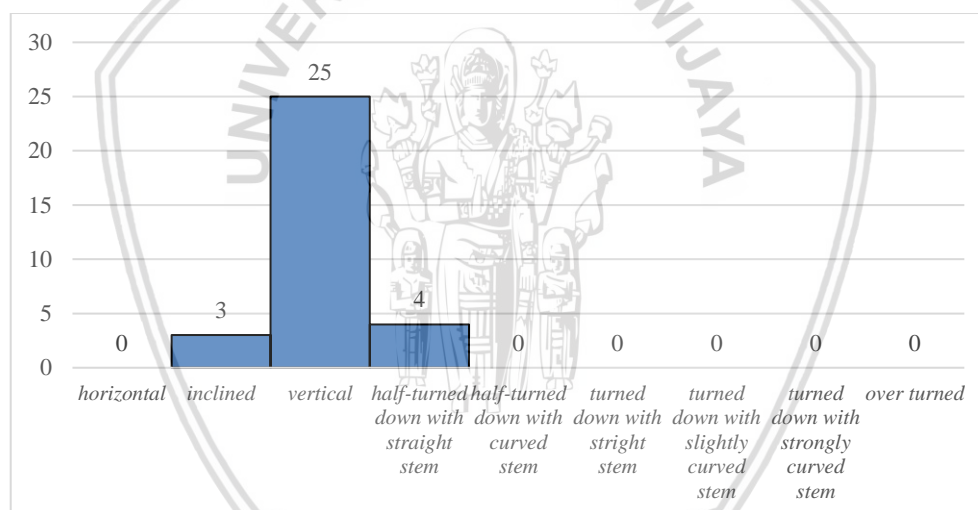




Gambar 48. Tipe percabangan : *absent* (a), *overall* (b), *predominantly apical* (c)

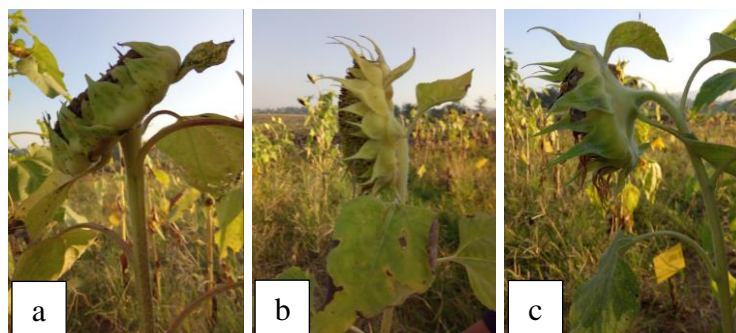
#### 4.1.4.23 Posisi Bunga

Posisi bunga merupakan variabel yang diamati satu kali saat fase pembungaan telah selesai, yang ditandai dengan bagian belakang bunga sudah mulai kecoklatan dan tanaman mulai memasuki fase pengisian biji. Hasil pengamatan dapat dilihat pada Gambar 49.



Gambar 49. Histogram posisi bunga

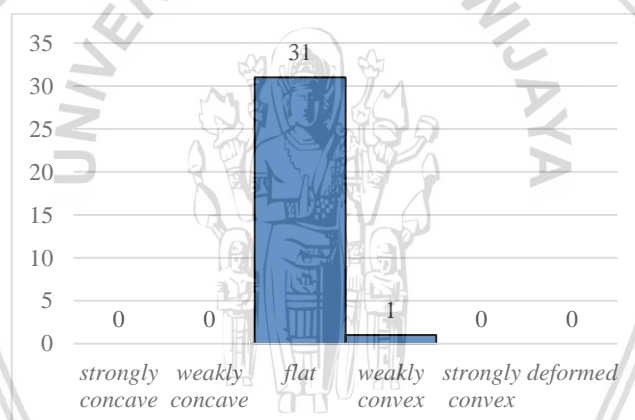
Berdasarkan hasil pengamatan pada 32 aksesi bunga matahari yang telah dilakukan, menunjukkan bahwa karakter posisi bunga pada 32 aksesi tersebut dapat dibedakan menjadi *inclined*, *vertical* dan *half-turned down with straight stem*. Sebanyak 3 aksesi memiliki posisi bunga *inclined*, yaitu HA 9, HA 11 dan HA 21. Terdapat 25 aksesi yang memiliki posisi bunga *vertical*, antara lain HA 1, HA 6, HA 7, HA 8, HA 10, HA 12, HA 18, HA 22, HA 24, HA 25, HA 26, HA 27, HA 28, HA 30, HA 36, HA 39, HA 40, HA 42, HA 45, HA 47, HA 48, HA 50, NOA 22, NOA 25 dan NOA 50, serta 4 aksesi yang memiliki posisi bunga *half-turned down with straight stem*, yaitu HA 5, HA 43, HA 44 dan HA 46.



Gambar 50. Posisi bunga : *inclined* (a), *vertical* (b), *half-turned down with straight stem* (c)

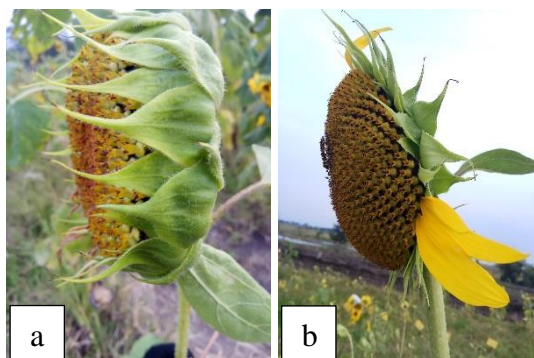
#### 4.1.4.24 Bentuk Permukaan Bunga

Bentuk permukaan bunga merupakan variabel yang diamati satu kali saat fase pembungaan telah selesai, yang ditandai dengan bagian belakang bunga sudah mulai kecoklatan dan tanaman mulai memasuki fase pengisian biji. Hasil pengamatan dapat dilihat pada Gambar 51.



Gambar 51. Histogram bentuk permukaan bunga

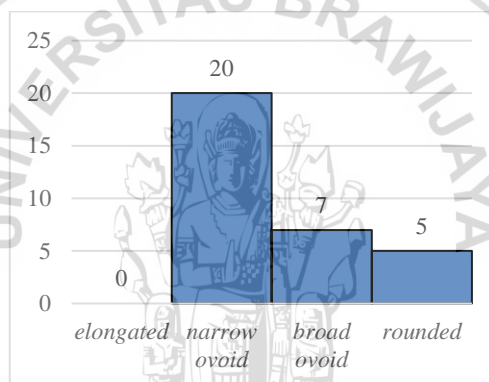
Berdasarkan hasil pengamatan pada 32 aksesi bunga matahari yang telah dilakukan, menunjukkan bahwa karakter bentuk permukaan bunga pada 32 aksesi tersebut dapat dibedakan menjadi *flat* dan *weakly convex*. Permukaan bunga yang paling banyak ditemukan adalah bentuk *flat* yaitu pada 31 aksesi, yaitu HA 1, HA 5, HA 6, HA 7, HA 8, HA 9, HA 10, HA 11, HA 12, HA 18, HA 21, HA 22, HA 24, HA 25, HA 26, HA 27, HA 28, HA 30, HA 36, HA 39, HA 40, HA 42, HA 43, HA 44, HA 46, HA 47, HA 48, HA 49, HA 50, NOA 22, NOA 25 dan NOA 50, sedangkan aksesi yang memiliki bentuk permukaan bunga *weakly convex* hanya satu yaitu aksesi HA 45.



Gambar 52. Bentuk permukaan bunga : *flat* (a), *weakly convex* (b)

#### 4.1.4.25 Bentuk Biji

Bentuk biji merupakan variabel yang diamati satu kali pada saat tanaman telah dipanen dan biji telah dipipil. Hasil pengamatan bentuk biji dapat dilihat pada Gambar 53.



Gambar 53. Histogram bentuk biji

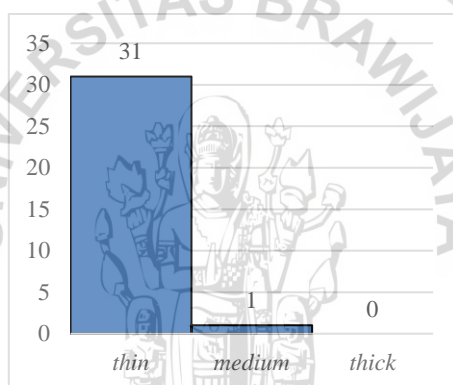
Berdasarkan data yang disajikan pada Gambar 53, diketahui bahwa bentuk biji yang ditemukan pada 32 aksesori tanaman bunga matahari yang diamati adalah *narrow ovoid*, *broad ovoid* dan *rounded*. Sebanyak 20 aksesori memiliki bentuk biji *narrow ovoid*, yaitu HA 1, HA 5, HA 6, HA 9, HA 12, HA 21, HA 22, HA 25, HA 26, HA 28, HA 36, HA 39, HA 40, HA 44, HA 45, HA 46, HA 47, HA 50, NOA 22 dan NOA 25. Terdapat 7 aksesori yang memiliki bentuk biji *broad ovoid*, antara lain HA 10, HA 11, HA 18, HA 30, HA 43, HA 48 dan NOA 50, serta 5 aksesori yang memiliki bentuk biji *rounded*, yaitu HA 7, HA 8, HA 24, HA 27 dan HA 42.



Gambar 54. Bentuk Biji : *narrow ovoid* (a), *broad ovoid* (b), *rounded* (c)

#### 4.1.4.26 Ketebalan Relatif Terhadap Lebar Biji

Ketebalan relatif terhadap biji merupakan variabel yang diamati satu kali pada saat tanaman telah dipanen dan biji telah dipipil. Pengamatan dilakukan dengan membandingkan antara lebar dan tebal biji. Hasil pengamatan dapat dilihat pada Gambar 55.



Gambar 55. Histogram ketebalan relatif terhadap lebar biji

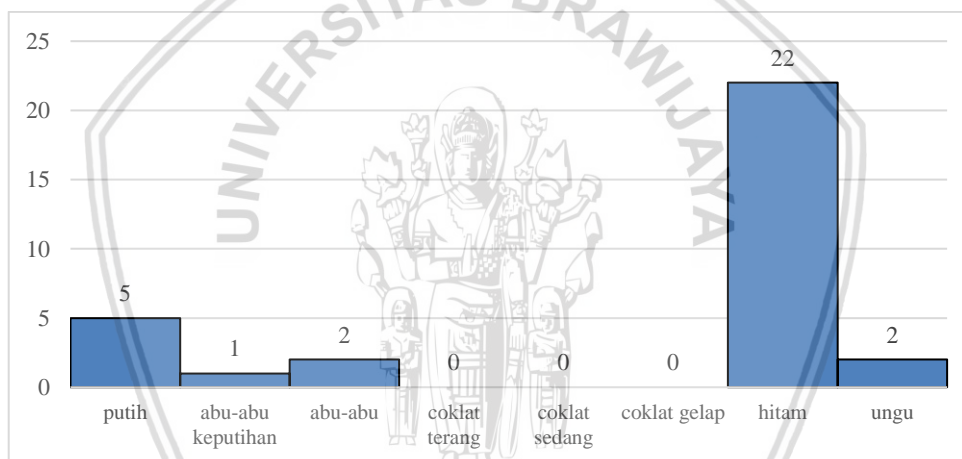
Berdasarkan data yang disajikan pada Gambar 55, diketahui bahwa ketebalan relatif terhadap lebar biji yang ditemukan pada 32 aksesi tanaman bunga matahari yang diamati adalah *thin* dan *medium*. Kategori ketebalan relatif terhadap lebar biji yang paling banyak ditemukan adalah *thin* pada 31 aksesi, yaitu HA 1, HA 5, HA 6, HA 7, HA 8, HA 10, HA 11, HA 12, HA 18, HA 21, HA 22, HA 24, HA 25, HA 26, HA 27, HA 28, HA 30, HA 36, HA 39, HA 40, HA 42, HA 43, HA 44, HA 45, HA 46, HA 47, HA 48, HA 49, HA 50, NOA 22, NOA 25 dan NOA 50, sedangkan aksesi yang memiliki kategori ketebalan *medium* adalah HA 9.



Gambar 56. Ketebalan relatif terhadap lebar biji : *thin* (a), *medium* (b)

#### 4.1.4.27 Warna Utama Biji

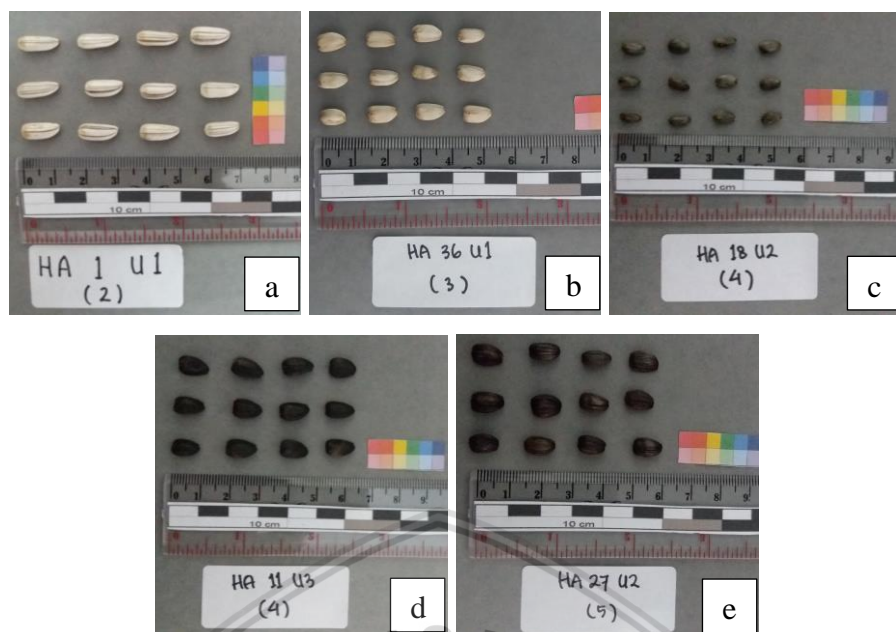
Warna utama biji merupakan variabel yang diamati satu kali pada saat tanaman telah dipanen dan biji telah dipipil. Pengamatan dilakukan dengan melihat warna yang paling mendominasi pada biji. Hasil pengamatan dapat dilihat pada Gambar 57.



Gambar 57. Histogram warna utama biji

Berdasarkan hasil pengamatan pada 32 aksesi bunga matahari yang telah dilakukan, menunjukkan bahwa karakter warna utama biji bunga pada 32 aksesi tersebut dapat dibedakan menjadi putih, abu-abu keputihan, abu-abu, hitam dan ungu. Terdapat 5 aksesi yang memiliki warna utama biji putih, yaitu HA 1, HA 25, HA 28, HA 44 dan NOA 25. Aksesi yang memiliki warna utama biji putih keabu-abuan ada 1, yaitu HA 36. Sebanyak 2 aksesi memiliki warna utama biji abu-abu, yaitu HA 9 dan HA 18. Sebanyak 22 aksesi memiliki warna utama biji hitam, antara lain HA 5, HA 6, HA 7, HA8, HA 10, HA 11, HA 12, HA 21, HA 22, HA 24, HA 30, HA 39, HA 40, HA 42, HA 43, HA 45, HA 46, HA 47, HA 48, HA 50, NOA 22 dan NOA 50, serta terdapat 2 aksesi tanaman yang memiliki warna utama biji ungu, yaitu HA 26 dan HA 27.

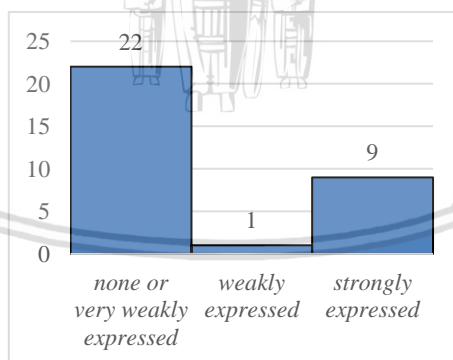




Gambar 58. Warna utama biji : putih (a), abu-abu keputihan (b), abu-abu (c), hitam (d), ungu (e)

#### 4.1.4.28 Garis pada Tepi Biji

Garis pada tepi biji merupakan variabel yang diamati satu kali pada saat tanaman telah dipanen dan biji telah dipipil. Pengamatan dilakukan dengan mengamati garis yang berada pada tepi biji. Hasil pengamatan dapat dilihat pada Gambar 59.



Gambar 59. Histogram garis pada tepi biji

Berdasarkan data yang disajikan pada Gambar 59, diketahui bahwa sebanyak 22 aksesori tanaman bunga matahari memiliki garis pada tepi biji dengan kategori *none or very weakly expressed*, yaitu HA 1, HA 6, HA 7, HA 8, HA 9, HA 10, HA 11, HA 18, HA 21, HA 22, HA 24, HA 25, HA 26, HA 27, HA 28, HA 36, HA 40, HA 44, HA 47, NOA 22, NOA 25 dan NOA 50. Terdapat 1 aksesori dengan kategori *weakly expressed*, yaitu HA 39 dan 9 aksesori dengan kategori *strongly expressed*,



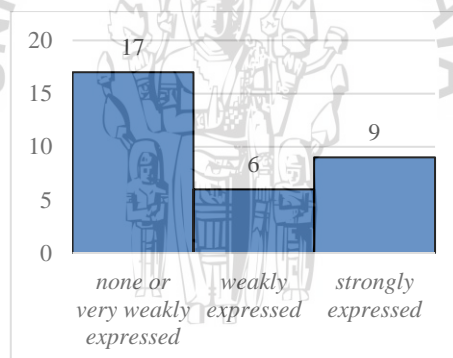
antara lain HA 5, HA 12, HA 30, HA 42, HA 43, HA 45, HA 46, HA 48 dan HA 50.



Gambar 60. Garis pada tepi biji : *none or very weakly expressed* (a), *weakly expressed* (b), *strongly expressed* (c)

#### 4.1.4.29 Garis Diantara Tepi Biji

Garis diantara tepi biji merupakan variabel yang diamati satu kali pada saat tanaman telah dipanen dan biji telah dipipil. Pengamatan dilakukan dengan mengamati garis yang berada pada bagian tengah biji (di antara tepi biji). Hasil pengamatan dapat dilihat pada Gambar 61.



Gambar 61. Histogram garis diantara tepi biji

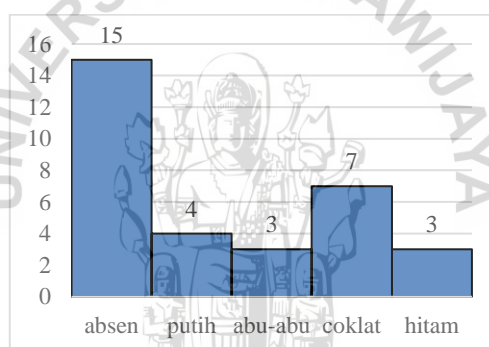
Berdasarkan data yang tertera pada histogram di atas, diketahui bahwa sebanyak 17 aksesori tanaman bunga matahari memiliki garis di antara tepi biji dengan kategori *none or very weakly expressed*, yaitu HA 6, HA 7, HA 8, HA 10, HA 11, HA 18, HA 21, HA 22, HA 24, HA 26, HA 30, HA 40, HA 47, HA 48, HA 50, NOA 22 dan NOA 50. Terdapat 6 aksesori dengan kategori *weakly expressed*, yaitu HA 9, HA 12, HA 27, HA 39, HA 42 dan HA 43, serta 9 aksesori dengan kategori *strongly expressed*, antar lain HA 1, HA 5, HA 25, HA 28, HA 36, HA 44, HA 45, HA 46 dan NOA 25.



Gambar 62. Garis di antara tepi biji : *none or very weakly expressed* (a), *weakly expressed* (b), *strongly expressed* (c)

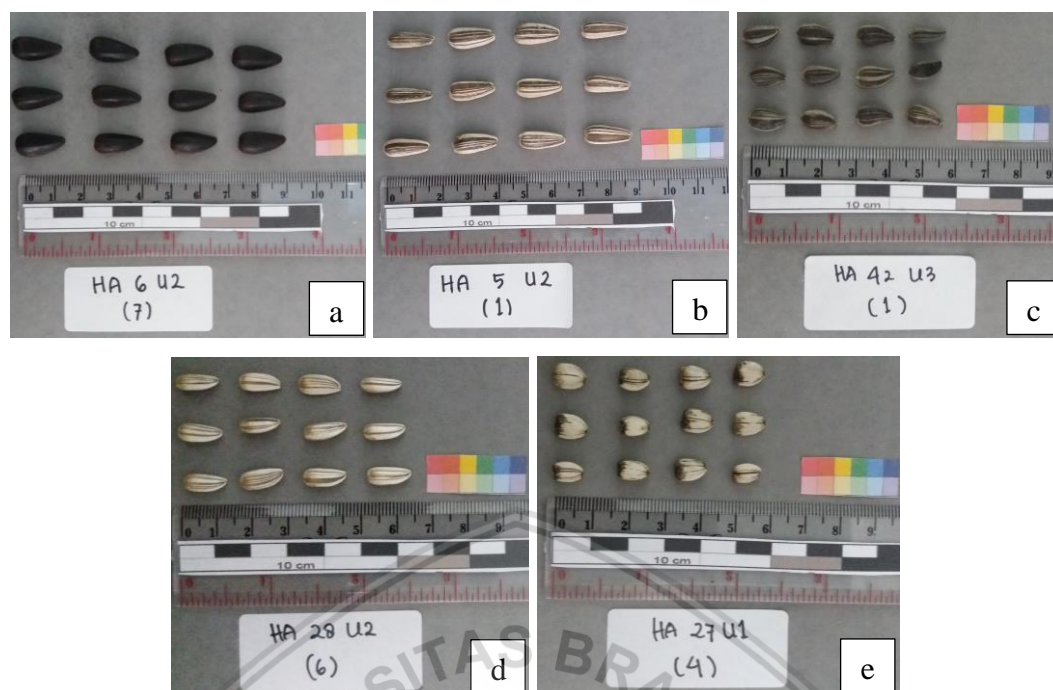
#### 4.1.4.30 Warna pada Garis Biji

Warna pada garis biji merupakan variabel yang diamati satu kali pada saat tanaman telah dipanen dan biji telah dipipil. Pengamatan dilakukan dengan mengamati warna yang ada pada garis biji, baik garis pada tepi biji ataupun garis di antara tepi biji. Hasil pengamatan dapat dilihat pada Gambar 63.



Gambar 63. Histogram warna pada garis biji

Berdasarkan hasil pengamatan pada 32 aksesi bunga matahari yang telah dilakukan, menunjukkan bahwa karakter warna pada garis biji pada 32 aksesi tersebut dapat dibedakan menjadi absen, putih, abu-abu, coklat dan hitam. Terdapat 15 aksesi yang tidak memiliki garis pada biji, sehingga termasuk kategori absen, yaitu HA 6, HA 7, HA 8, HA 10, HA 18, HA 21, HA 22, HA 24, HA 26, HA 36, HA 40, HA 47, HA 50, NOA 22 dan NOA 50. Tanaman yang memiliki garis pada biji berwarna putih ada 4, yaitu HA 5, HA 12, HA 45 dan HA 46, yang memiliki garis pada biji berwarna abu-abu ada 3, yaitu HA 30, HA 42 dan HA 43, yang memiliki garis pada biji berwarna coklat ada 7, yaitu HA 1, HA 11, HA 28, HA 39, HA 44, HA 48 dan NOA 25, sedangkan yang berwarna hitam ada 3, yaitu HA 9, HA 25 dan HA 27.



Gambar 64. Warna pada garis biji : absen (a), putih (b), abu-abu (c), coklat (d), hitam (e)

## 4.2 Pembahasan

### 4.2.1 Pola pertumbuhan tanaman bunga matahari

Tanaman bunga matahari pada masing-masing aksesori memiliki fase pertumbuhan yang berbeda. Hal tersebut dapat dilihat dari pola tumbuh tanaman yang bervariasi antar aksesori, misalnya pertambahan tinggi tanaman, pertambahan jumlah daun, waktu berbunga dan waktu panen pada masing-masing aksesori tidak sama.

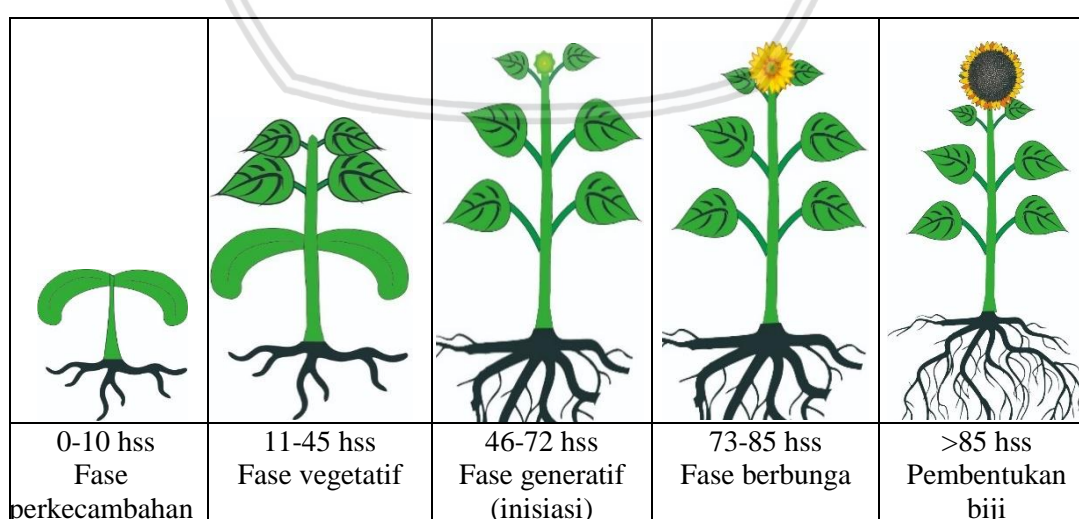
Berdasarkan hasil pengukuran tinggi tanaman dan jumlah daun yang disajikan pada bab hasil, diketahui bahwa pola pertumbuhan pada masing-masing aksesori beragam. Salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman adalah kondisi iklim. Suciantini (2015) menyatakan iklim adalah salah satu komponen lingkungan yang merupakan faktor penentu keberhasilan suatu usaha budidaya tanaman.

Berdasarkan hasil perhitungan kondisi iklim yang diambil dari BMKG Stasiun Klimatologi Karangploso diketahui pada bulan Januari sampai Mei nilai rata-rata suhu sebesar  $24,5^{\circ}\text{C}$  –  $25,8^{\circ}\text{C}$ , rata-rata kelembaban sebesar 77% - 86% dan total curah hujan sebesar 1.792 mm. Rata-rata suhu dan kelembaban pada lokasi penelitian sudah sesuai untuk pertumbuhan tanaman bunga matahari, namun curah

hujan selama fase pertumbuhan termasuk cukup tinggi. Menurut Department Agriculture, Forestry and Fisheries (2010) suhu optimal untuk pertumbuhan bunga matahari adalah 23-28°C dengan curah hujan 500-1000 mm.

Curah hujan yang terlalu tinggi menyebabkan pertumbuhan tanaman tidak optimal, hal tersebut dapat dilihat dari pertambahan tinggi tanaman dan jumlah daun. Fase awal pertumbuhan pada bulan Januari dengan total curah hujan sebesar 625 mm menunjukkan rata-rata pertambahan tinggi tanaman pada setiap aksesori berkisar antara 1,5 – 2,5 cm/minggu dan pertambahan rata-rata jumlah daun berkisar antara 1 – 2 helai/minggu, sedangkan ketika mulai memasuki bulan Maret dimana curah hujan sudah mulai menurun yakni sebesar 395 mm, pertambahan rata-rata tinggi tanaman dan jumlah daun pada tiap aksesori meningkat, yaitu berkisar antara 6 – 11 cm/ minggu untuk tinggi tanaman dan 3 – 4 helai /minggu untuk jumlah daun. Menurut Whipker, Dasoju dan McCall (1998) pada kondisi hari pendek (10 jam penyinaran) tanaman bunga matahari dapat menjadi sangat pendek, tanaman bunga matahari juga umumnya tidak tahan dengan kondisi stress air yang dapat menyebabkan penurunan pertumbuhan tanaman.

Selain dilihat dari pertambahan tinggi dan jumlah daun, pola pertumbuhan tanaman juga dapat diamati berdasarkan jumlah hari pada setiap fase pertumbuhannya. Mengacu pada Berglund (2007) pola pertumbuhan tanaman bunga matahari secara umum berdasarkan jumlah hari pada setiap fase dapat dilihat pada Gambar 65.



Gambar 65. Pola pertumbuhan tanaman bunga matahari



Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, diketahui bahwa pola pertumbuhan pada 32 aksesori bunga matahari yang diamati masih beragam. Jumlah hari yang dibutuhkan mulai dari penanaman hingga panen bervariasi pada setiap aksesori. Berdasarkan lama periode yang diperlukan, pola pertumbuhan tanaman dibagi menjadi 3, yaitu pola pertumbuhan cepat, pola pertumbuhan sedang dan pola pertumbuhan lambat.

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa lama siklus pembentukan biji mulai dari tahap inisiasi bunga hingga pemasakan biji pada masing-masing aksesori berbeda. Terdapat tanaman yang berbunga cepat dan proses pemasakan biji juga cepat, ada pula tanaman yang berbunga cepat namun proses pemasakan biji lambat, begitupun sebaliknya terdapat tanaman yang berbunga lambat namun proses pemasakan biji cepat serta tanaman yang berbunga lambat dan proses pemasakannya juga lambat.

Informasi fase pembungaan merupakan dasar yang penting dalam bidang pemuliaan tanaman. Informasi mengenai lama periode berbunga pada setiap tanaman dapat digunakan dalam menentukan waktu terbaik untuk melakukan persilangan. Hal tersebut juga sejalan dengan pernyataan Jamsari *et al.* (2007) informasi mengenai fase pembungaan dapat digunakan sebagai landasan untuk perakitan varietas-varietas unggul melalui hibridisasi.

#### 4.2.2 Karakterisasi 32 aksesori tanaman bunga matahari

Hasil karakterisasi pada 32 aksesori bunga matahari menunjukkan adanya keragaman pada karakter morfo-agronomi yang diamati, baik karakter kuantitatif ataupun kualitatif. Keragaman adalah suatu sifat individu pada setiap populasi tanaman yang memiliki perbedaan antara tanaman yang satu dengan tanaman yang lainnya berdasarkan sifat yang dimiliki (Apriliyanti, Soetopo dan Respatijarti, 2016). Besarnya keragaman pada karakter kuantitatif dilihat dari besarnya nilai koefisien variasi (KV). Menurut Nilasari, Heddy dan Wardiyati (2013) koefisien variasi digunakan untuk menduga tingkat perbedaan antar spesies atau populasi pada karakter-karakter terpilih.

Persentase perhitungan koefisien variasi dikelompokkan berdasarkan ketentuan dari Suratman, Dwi dan Ahmad (2000) yaitu keragaman rendah apabila nilai KV 0,1-25%, keragaman sedang apabila nilai KV 25,1-50% dan keragaman



tinggi apabila nilai KV >50,1%. Hasil pengamatan keragaman karakter kuantitatif disajikan pada Tabel 4 dan hasil pengamatan karakter kualitatif disajikan pada Tabel 5.

Tabel 4. Koefisien variasi karakter kuantitatif 32 aksesori tanaman bunga matahari

Variabel	Koefisien Variasi (%)	Keragaman
Panjang daun	26,63	Sedang
Lebar daun	35,92	Sedang
Umur berbunga	13,02	Rendah
Panjang bunga pita	14,87	Rendah
Diameter bunga pita	18,46	Rendah
Diameter bunga tabung	30,38	Sedang
Umur panen	8,43	Rendah
Panjang biji	19,77	Rendah
Lebar biji	15,75	Rendah

Karakter kuantitatif pada 32 aksesori tanaman bunga matahari yang diamati menunjukkan keragaman dengan kategori yang berbeda pada masing-masing variabel seperti yang disajikan pada Tabel 4. Karakter kuantitatif yang memiliki keragaman rendah adalah umur berbunga, panjang bunga pita, diameter bunga pita, umur panen, panjang biji dan lebar biji, sedangkan yang memiliki keragaman sedang adalah panjang daun, lebar daun dan diameter bunga tabung.

Tabel 5. Sebaran sifat karakter kualitatif 32 aksesori tanaman bunga matahari

Variabel	Sebaran Sifat Karakter Kualitatif
Antosianin pada Hipokotil	<i>absent</i> (13 aksesori), <i>present</i> (19 aksesori)
Warna hijau daun	<i>medium</i> (32 aksesori)
Bentuk tepi daun	<i>isolated or very fine</i> (6 aksesori), <i>fine</i> (22 aksesori), <i>medium</i> (4 aksesori)
Bentuk penampang daun	<i>strongly concave</i> (2 aksesori), <i>weakly concave</i> (30 aksesori)
Bentuk ujung daun	<i>lanceolate</i> (6 aksesori), <i>lanceolate to narrow triangular</i> (1 aksesori), <i>narrow triangular</i> (22 aksesori), <i>broad triangular</i> (3 aksesori)
Bentuk telinga daun	<i>none or very small</i> (20 aksesori), <i>small</i> (10 aksesori), <i>medium</i> (1 aksesori), <i>large</i> (1 aksesori)
Bentuk sayap daun	<i>none or very weakly expressed</i> (1 aksesori), <i>weakly expressed</i> (3 aksesori), <i>strongly expressed</i> (28 aksesori)
Sudut tulang daun	<i>acute</i> (28 aksesori), <i>right angle or nearly right angle</i> (4 aksesori)
Tinggi ujung helai daun	<i>low</i> (27 aksesori), <i>medium</i> (4 aksesori), <i>high</i> (1 aksesori)
Bulu pada batang	<i>absent or very weak</i> (1 aksesori), <i>weak</i> (5 aksesori), <i>medium</i> (18 aksesori), <i>strong</i> (8 aksesori)
Kerapatan bunga pita	<i>sparse</i> (5 aksesori), <i>medium</i> (16 aksesori), <i>dense</i> (11 aksesori)
Bentuk bunga pita	<i>fusiform</i> (6 aksesori), <i>narrow ovate</i> (15 aksesori), <i>broad ovate</i> (10 aksesori), <i>rounded</i> (1 aksesori)
Disposisi bunga pita	<i>flat</i> (4 aksesori), <i>longitudinal recurved</i> (14 aksesori), <i>undulated</i> (8 aksesori), <i>strongly recurved to back of head</i> (6 aksesori)
Warna bunga pita	kuning terang (1 aksesori), kuning (20 aksesori), kuning keoranyean (11 aksesori)
Warna bunga tabung	kuning (20 aksesori), oranye (7 aksesori), ungu (5 aksesori)
Antosianin pada putik	<i>absent</i> (14 aksesori), <i>present</i> (18 aksesori)
Produksi polen	<i>absent</i> (10 aksesori), <i>present</i> (22 aksesori)
Bentuk daun pelindung	<i>clearly elongated</i> (5 aksesori), <i>neither clearly elongated nor clearly rounded</i> (9 aksesori), <i>clearly rounded</i> (18 aksesori)
Panjang ujung daun pelindung	<i>short</i> (6 aksesori), <i>medium</i> (20 aksesori), <i>long</i> (6 aksesori)
Warna hijau kelopak luar	<i>medium</i> (32 aksesori)
Percabangan tanaman	<i>absent</i> (24 aksesori), <i>present</i> (8 aksesori)
Tipe percabangan	<i>absent</i> (24 aksesori), <i>overall</i> (1 aksesori), <i>predominantly apical</i> (7 aksesori)
Posisi bunga	<i>inclined</i> (3 aksesori), <i>vertical</i> (25 aksesori), <i>half-turned down with straight stem</i> (4 aksesori)
Bentuk permukaan bunga	<i>flat</i> (31 aksesori), <i>weakly convex</i> (1 aksesori)
Bentuk biji	<i>narrow ovoid</i> (20 aksesori), <i>broad ovoid</i> (7 aksesori), <i>rounded</i> (5 aksesori)
Ketebalan relatif terhadap lebar biji	<i>thin</i> (31 aksesori), <i>medium</i> (1 aksesori)

Lanjutan Tabel 5. Sebaran sifat karakter kualitatif 32 aksesii tanaman bunga matahari

Warna utama biji	putih (5 aksesii), abu-abu keputihan (1 aksesii), abu-abu (2 aksesii), hitam (22 aksesii), ungu (2 aksesii)
Garis pada tepi biji	<i>none or very weakly expressed</i> (22 aksesii), <i>weakly expressed</i> (1 aksesii), <i>strongly expressed</i> (9 aksesii)
Garis diantara tepi biji	<i>none or very weakly expressed</i> (17 aksesii), <i>weakly expressed</i> (6 aksesii), <i>strongly expressed</i> (9 aksesii)
Warna garis pada biji	absen (15 aksesii), putih (4 aksesii), abu-abu (3 aksesii), coklat (7 aksesii), hitam (3 aksesii)

Karakter kuantitatif pada 32 aksesii bunga matahari yang diamati menunjukkan adanya keragaman, kecuali pada karakter warna hijau daun dan warna hijau kelopak luar. Menurut Mangoendidjo (2003) terjadinya keragaman disebabkan oleh adanya pengaruh lingkungan dan faktor keturunan atau genetik. Lebih lanjut Hadi, Lestari dan Ashari (2014) menyatakan bahwa keragaman suatu sifat pada tanaman dapat dikarenakan adanya interaksi antara faktor genetik dan lingkungannya.

Penelitian ini dilakukan pada kondisi lingkungan yang sama, sehingga besar kemungkinan bahwa faktor genetik yang lebih mempengaruhi keragaman karakter dari 32 aksesii tanaman yang diamati. Hal tersebut sejalan dengan pernyataan Mangoendidjo (2008) yaitu jika terdapat perbedaan pada populasi tanaman yang ditanam pada kondisi lingkungan yang sama maka perbedaan tersebut merupakan perbedaan yang berasal dari genotip populasi yang ditanam.

Keragaman suatu karakter yang ada pada 32 aksesii bunga matahari yang diamati dapat menjadi informasi yang penting dalam proses pemuliaan tanaman. Apriliyanti *et al.* (2016) mengungkapkan bahwa semakin tinggi keragaman pada populasi maka semakin besar pula kemungkinan kombinasi sifat-sifat yang diperoleh. Menurut Widiastuti, Sobir dan Suhartanto (2013) adanya keragaman yang luas dapat menjadi modal dasar pemuliaan tanaman sehingga proses seleksi dapat dilakukan secara efektif dan dapat memberikan peluang yang lebih besar untuk mendapatkan karakter-karakter yang diinginkan.

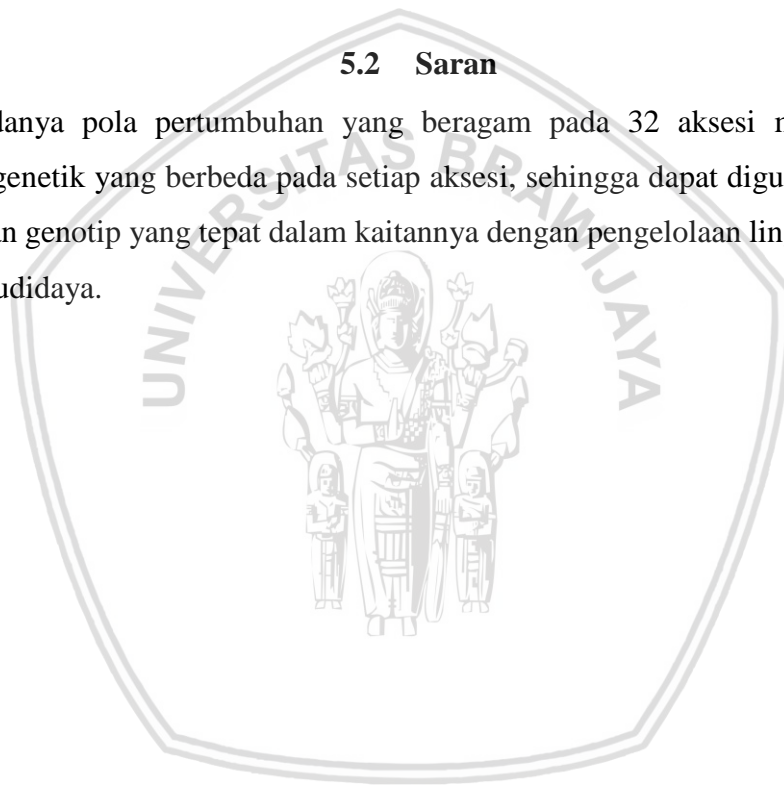
## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

1. Terdapat keragaman fenologi pertumbuhan berdasarkan pengamatan pada karakter tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah hari dari penanaman sampai pemanenan dan periode pemasakan biji dari 32 aksesori bunga matahari yang diamati.
2. Terdapat keragaman pada 41 karakter yang dikarakterisasi, kecuali pada karakter warna hijau daun dan warna hijau kelopak daun yang memiliki nilai keragaman rendah.

### 5.2 Saran

Adanya pola pertumbuhan yang beragam pada 32 aksesori menunjukkan potensi genetik yang berbeda pada setiap aksesori, sehingga dapat digunakan dalam pemilihan genotip yang tepat dalam kaitannya dengan pengelolaan lingkungan dan teknik budidaya.



## DAFTAR PUSTAKA

- Apriliyanti, N. F., L. Soetopo dan Respatijarti. 2016. Keragaman genetik pada generasi F3 cabai (*Capsicum annuum* L.). Jurnal Produksi Tanaman 4 (3) : 209-217
- Ardiarini, N. R., B. Waluyo dan Kuswanto. 2016. Variability and genetic distance of potential sunflower (*Helianthus annuus* L.) genotypes from Indonesia for industrial purpose. Transactions of Persatuan Genetik Malaysia (3) : 69-75
- Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Stasiun Klimatologi Karangploso Malang. Data iklim harian 02 Januari 2018 s/d 28 Mei 2018. (online) <http://dataonline.bmkg.go.id/dataiklim>. Diakses 29 Mei 2018
- Badan Pusat Statistik. 2016. Statistik Perdagangan Luar Negeri 2016 – Impor. Jilid 1. *BPS-Statistics Indonesia*
- Berglund, D. R. 2007. Sunflower Production. North Dakota State University. Fargo-North Dakota
- CFIA (Canadian Food Inspection Agency). 2005. The Biology of *Helianthus annuus* L. (Sunflower). Plant Biosafety Office. Canada
- Cholid, M. 2014. Optimalisasi pembentukan biji bunga matahari (*Helianthus annuus*) melalui aplikasi zat induksi perkecambahan serbuk sari dan polinator. Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri 20 (2) : 11-13
- Department Agriculture, Forestry and Fisheries. 2010. *Sunflower -Production Guideline-*. Republic Of South Africa
- Duke, J. A. 1983. Handbook of Energy Crops. (online) [https://www.hort.purdue.edu/newcrop/duke\\_energy/Helianthus\\_annuus.htm](https://www.hort.purdue.edu/newcrop/duke_energy/Helianthus_annuus.htm) l. Diakses 8 Desember 2017
- Fenner, M. 1998. The phenology of growth and reproduction in plants. Perspective in Plant Ecology, Evolution, and Systematic 1 (1) : 78-91
- Hadi, S. K., S. Lestari dan S. Ashari. 2014. Keragaman dan pendugaan nilai kemiripan 18 tanaman durian hasil persilangan *Durio zibethinus* dan *Durio kutejensis*. Jurnal Produksi Tanaman 2 (1) : 79-85
- Hazmy, Z. D., Ainnurrasjid dan Damanhuri. 2017. Rejuvenasi dan karakterisasi morfologi plasma nutfah bunga matahari (*Helianthus annuus* L.). Jurnal Produksi Tanaman 5 (7) : 1133-1142
- International Union For The Protection Of New Varieties Of Plants (UPOV). 2000. Guidelines For The Conduct Of Tests For Distinctness, Uniformity and Stability Sunflower (*Helianthus annuus* L.). Geneva, Switzerland.
- Jamsari, Yaswendri dan Musliar, K. 2007. Fenologi perkembangan bunga dan buah spesies *Uncaria gambir*. Biodiversitas 8 (2) : 141-146
- Khotimah. 2007. Karakterisasi Pertumbuhan dan Perkembangan Berbagai Varietas Bunga Matahari (*Helianthus annuus* L.). Skripsi. Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor
- Kusumawati, A., N. E. Putri dan I. Suliansyah. 2013. Karakterisasi dan evaluasi beberapa genotipe sorgum (*Sorghum bicolor* L.) di Sukarami Kabupaten Solok. Jurnal Agroteknologi 4 (1) :7-12



- Mangoendidjojo, W. 2003. Dasar-Dasar Pemuliaan Tanaman. Kanisiun. Yogyakarta
- Mangoendidjojo, W. 2008. Pengantar Pemuliaan Tanaman. Kanisius. Yogyakarta
- Mangunah. 2013. Fenologi dan Dinamika Kandungan Klorofil pada Pembungaan Dua Spesies Belimbing Hutan (*Averrhoa dolichocarpa* dan *Averrhoa leucopetala*). Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor
- Nilasari, A. N., JB. S. Heddy dan T. Wardiyati. 2013. Identifikasi keragaman morfologi daun manga (*Mangifera indica* L.) pada tanaman hasil persilangan antara varietas arumanis 143 dengan podang urang umur 2 tahun. Jurnal Produksi Tanaman 1 (1) : 61-69
- Panjaitan, R., E. Zuhry dan Deviona. 2015. Karakterisasi dan hubungan kekerabatan 13 genotipe sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Mouch koleksi BATAN. JOM Faperta 2 (1)
- Sadras, V. O., M. P. Reynolds, A. J. de la Vega, P. R. Petrie dan R. Robinson. 2009. Phenotypic plasticity of yield and phenology in wheat, sunflower and grapevine. Field Crop Research 110 : 242-250
- Schneider, A. A. dan J. F. Miller. 1981. Description of Sunflower Growth Stages. Crop Science 21: 901-903
- Schwartz, M. D. (Ed). 2013. Phenology : An Integrative Environmental Science. Department of Geography, University of Wisconsin-Milwaukee. USA
- Shukla, P. dan S. P. Misra. 1997. An Introduction To Taxonomy Of Angiosperms. Vikas Publishing House PVT LTD. New Delhi
- Singh, R. K. dan B. D. Chaudhary. 1977. Biometrical Methods In Quantitative Genetic Analysis. Kalyani Publishers. New Delhi
- Suciantini. 2015. Interaksi iklim (curah hujan) terhadap produksi tanaman pangan di Kabupaten Pacitan. Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon 1 (2) : 358-365
- Suprpto dan Supanjani. 2009. Analisis genetik ciri-ciri kuantitatif dan kompatibilitas sendiri bunga matahari di lahan ultisol. Jurnal Akta Agrosia 12 (1) : 89-97
- Suratman, D. Priyanto dan A. D. Setyawan. 2000. Analisa keragaman genus *Ipomoea* berdasarkan karakter morfologi. Biodiversitas 1 (2) : 72 - 79
- Van der Vossen, H. A. M. dan Umali, B. E. 2001. Plant Resources of South East Asia No. 14. Vegetable Oil and Fats. Backhuys Publisher. Leiden
- Warastuti, I. D. P., A. N. Sugiharto dan N. R. Ardiarini. 2017. Evaluasi keseragaman dalam aksesori bunga matahari (*Helianthus annuus* L.) berdasarkan karakter generatif. Jurnal Produksi Tanaman 5 (7) : 1062-1069
- Whipker, B., S. Dasoju dan I. McCall. 1998. Guide to successful pot sunflower production. Department of Horticultural Science. North Carolina State University.
- Widiastuti, A., Sobir dan M. R. Suhartanto. 2013. Analisis keragaman genetik manggis (*Garcinia mangostana*) diradiasi dengan sinar gamma berdasarkan penanda ISSR. Bioteknologi 10 (1) : 15-22

## LAMPIRAN

Lampiran 1. Denah Percobaan

<div> <div>U1</div> <div>U2</div> <div>U3</div> </div>		
<div> <div>10 m</div> <div>3,1 m</div> </div>		
HA 1	NOA 25	HA 44
HA 6	HA 24	HA 39
HA 8	HA 11	NOA 22
HA 9	HA 26	HA 25
HA 10	HA 22	HA 36
HA 11	HA 48	HA 27
HA 12	HA 44	HA 6
HA 22	HA 39	HA 48
HA 24	HA 50	HA 11
HA 25	HA 40	HA 28
HA 26	HA 8	NOA 25
HA 27	HA 12	HA 9
HA 28	HA 43	HA 26
HA 36	HA 28	HA 1
HA 39	HA 10	HA 24
HA 40	NOA 22	HA 40
HA 43	HA 9	HA 10
HA 44	HA 36	HA 50
HA 48	HA 25	HA 8
HA 50	HA 1	HA 43
NOA 22	HA 6	HA 12
NOA 25	HA 27	HA 22
HA 5	NOA 50	HA 21
HA 7	HA 47	HA 30
HA 18	HA 45	HA 46
HA 21	HA 5	NOA 50
HA 30	HA 18	HA 47
HA 42	HA 7	HA 42
HA 45	HA 30	HA 45
HA 46	HA 21	HA 18
HA 47	HA 42	HA 5
NOA 50	HA 46	HA 7

Keterangan :

Jarak antar Plot = 0,35 m

Luas lahan = 10 m x 24,4 m  
= 244 m<sup>2</sup>

24,4 m

0,3 m

0,4 m

**Lampiran 2. Hasil Pengamatan Karakter Kuantitatif**

Aksesi	Daun		Umur Berbunga (HSS)	Diameter Bunga (cm)	Diameter Bunga Tabung (cm)	Panjang Bunga Pita (cm)	Umur Panen (HSS)	Biji	
	Rata-Rata Panjang (cm)	Rata-rata Lebar (cm)						Rata-rata Panjang Biji (cm)	Rata-rata Lebar Biji (cm)
HA 1	11,01	5,71	87,25	16,43	4,99	5,72	122,00	1,21	0,49
HA 5	11,38	6,43	77,42	15,58	5,19	5,19	110,67	1,44	0,67
HA 6	10,96	7,37	75,75	15,81	5,52	5,14	112,33	1,48	0,64
HA 7	17,10	13,73	79,92	18,82	7,58	5,61	116,33	1,51	0,75
HA 8	13,76	9,24	120,73	16,79	6,62	5,08	141,18	0,95	0,45
HA 9	5,67	2,71	77,17	8,40	2,17	3,12	104,83	0,83	0,39
HA 10	12,60	8,91	76,33	17,74	6,99	5,37	119,67	1,51	0,74
HA 11	8,95	5,47	81,92	12,93	5,08	3,91	120,17	1,12	0,57
HA 12	11,38	6,68	81,92	18,73	6,93	5,88	120,83	1,62	0,65
HA 18	14,43	11,13	87,64	19,50	9,36	5,05	139,27	0,85	0,43
HA 21	11,73	7,83	78,55	14,41	4,36	5,02	123,82	0,96	0,50
HA 22	10,68	6,86	82,33	14,98	5,52	4,73	120,92	1,24	0,52
HA 24	9,77	6,03	83,92	14,72	4,90	4,90	121,58	1,16	0,66
HA 25	10,02	5,10	86,33	16,48	5,09	5,69	122,67	1,11	0,50
HA 26	7,12	3,87	74,50	12,12	3,67	4,23	107,17	1,03	0,48
HA 27	8,27	5,28	78,83	11,29	3,63	3,83	117,00	0,84	0,59
HA 28	9,00	4,59	86,58	15,34	4,38	5,48	123,25	1,14	0,48
HA 30	13,81	10,37	91,40	20,01	8,58	5,71	122,50	1,06	0,60
HA 36	6,80	3,42	71,17	12,12	3,80	4,25	105,50	1,10	0,51
HA 39	7,52	4,78	84,67	13,73	4,26	4,72	118,92	1,34	0,60
HA 40	10,18	5,60	73,58	13,73	4,96	4,39	109,00	1,62	0,62
HA 42	10,12	7,05	76,70	13,43	5,12	4,16	112,30	0,99	0,55
HA 43	13,21	8,40	77,92	14,41	5,00	4,70	116,33	1,03	0,53
HA 44	11,23	5,72	88,50	16,41	5,32	5,55	125,42	1,18	0,51
HA 45	15,14	11,73	117,00	20,15	9,50	5,33	145,00	0,83	0,44
HA 46	8,62	5,88	72,67	12,55	4,18	4,19	101,17	1,45	0,56
HA 47	12,13	9,72	77,45	20,36	7,79	6,28	116,91	1,51	0,65
HA 48	10,90	6,55	81,83	15,97	5,45	5,25	115,25	1,14	0,59
HA 50	13,98	11,01	86,42	18,93	7,71	5,61	124,17	1,40	0,66
NOA 22	10,68	6,08	78,00	15,77	4,58	5,60	115,17	1,39	0,67
NOA 25	19,93	6,99	90,75	19,38	6,46	6,45	127,58	1,19	0,58
NOA 50	11,18	6,47	74,50	14,54	5,10	4,72	106,67	1,15	0,62

### Lampiran 3. Hasil Pengamatan Karakter Kualitatif

Akresi	WAPH	WHD	BTD	BPD
HA 1	<i>absent</i>	<i>medium</i>	<i>medium</i>	<i>weakly concave</i>
HA 5	<i>absent</i>	<i>medium</i>	<i>fine</i>	<i>weakly concave</i>
HA 6	<i>present</i>	<i>medium</i>	<i>fine</i>	<i>weakly concave</i>
HA 7	<i>present</i>	<i>medium</i>	<i>fine</i>	<i>weakly concave</i>
HA 8	<i>present</i>	<i>medium</i>	<i>fine</i>	<i>weakly concave</i>
HA 9	<i>absent</i>	<i>medium</i>	<i>isolated or very fine</i>	<i>weakly concave</i>
HA 10	<i>present</i>	<i>medium</i>	<i>medium</i>	<i>weakly concave</i>
HA 11	<i>present</i>	<i>medium</i>	<i>fine</i>	<i>weakly concave</i>
HA 12	<i>present</i>	<i>medium</i>	<i>fine</i>	<i>weakly concave</i>
HA 18	<i>absent</i>	<i>medium</i>	<i>medium</i>	<i>weakly concave</i>
HA 21	<i>present</i>	<i>medium</i>	<i>isolated or very fine</i>	<i>weakly concave</i>
HA 22	<i>present</i>	<i>medium</i>	<i>fine</i>	<i>weakly concave</i>
HA 24	<i>present</i>	<i>medium</i>	<i>fine</i>	<i>weakly concave</i>
HA 25	<i>absent</i>	<i>medium</i>	<i>fine</i>	<i>strongly concave</i>
HA 26	<i>present</i>	<i>medium</i>	<i>fine</i>	<i>weakly concave</i>
HA 27	<i>present</i>	<i>medium</i>	<i>fine</i>	<i>weakly concave</i>
HA 28	<i>absent</i>	<i>medium</i>	<i>fine</i>	<i>weakly concave</i>
HA 30	<i>absent</i>	<i>medium</i>	<i>medium</i>	<i>weakly concave</i>
HA 36	<i>absent</i>	<i>medium</i>	<i>isolated or very fine</i>	<i>weakly concave</i>
HA 39	<i>present</i>	<i>medium</i>	<i>isolated or very fine</i>	<i>weakly concave</i>
HA 40	<i>present</i>	<i>medium</i>	<i>isolated or very fine</i>	<i>weakly concave</i>
HA 42	<i>absent</i>	<i>medium</i>	<i>isolated or very fine</i>	<i>weakly concave</i>
HA 43	<i>absent</i>	<i>medium</i>	<i>fine</i>	<i>weakly concave</i>
HA 44	<i>absent</i>	<i>medium</i>	<i>fine</i>	<i>weakly concave</i>
HA 45	<i>absent</i>	<i>medium</i>	<i>fine</i>	<i>weakly concave</i>
HA 46	<i>present</i>	<i>medium</i>	<i>fine</i>	<i>weakly concave</i>
HA 47	<i>present</i>	<i>medium</i>	<i>fine</i>	<i>weakly concave</i>
HA 48	<i>present</i>	<i>medium</i>	<i>fine</i>	<i>weakly concave</i>
HA 50	<i>present</i>	<i>medium</i>	<i>fine</i>	<i>weakly concave</i>
NOA 22	<i>present</i>	<i>medium</i>	<i>fine</i>	<i>weakly concave</i>
NOA 25	<i>absent</i>	<i>medium</i>	<i>fine</i>	<i>strongly concave</i>
NOA 50	<i>present</i>	<i>medium</i>	<i>fine</i>	<i>weakly concave</i>

Keterangan :

WAPH : Warna antosianin pada hipokotil

WHD : Warna hijau daun

BTD : Bentuk tepi daun

BPD : Bentuk penampang daun

Akresi	BUD	BSD	BSD
HA 1	<i>lanceolate</i>	<i>none or very small</i>	<i>strongly expressed</i>
HA 5	<i>narrow triangular</i>	<i>none or very small</i>	<i>strongly expressed</i>
HA 6	<i>narrow triangular</i>	<i>none or very small</i>	<i>strongly expressed</i>
HA 7	<i>narrow triangular</i>	<i>small</i>	<i>strongly expressed</i>
HA 8	<i>narrow triangular</i>	<i>small</i>	<i>strongly expressed</i>
HA 9	<i>lanceolate</i>	<i>none or very small</i>	<i>strongly expressed</i>
HA 10	<i>narrow triangular</i>	<i>small</i>	<i>strongly expressed</i>
HA 11	<i>narrow triangular</i>	<i>none or very small</i>	<i>strongly expressed</i>
HA 12	<i>narrow triangular</i>	<i>none or very small</i>	<i>strongly expressed</i>
HA 18	<i>narrow triangular</i>	<i>medium</i>	<i>strongly expressed</i>
HA 21	<i>narrow triangular</i>	<i>none or very small</i>	<i>strongly expressed</i>
HA 22	<i>narrow triangular</i>	<i>none or very small</i>	<i>none or very weakly expressed</i>
HA 24	<i>broad triangular</i>	<i>none or very small</i>	<i>strongly expressed</i>
HA 25	<i>lanceolate</i>	<i>none or very small</i>	<i>strongly expressed</i>
HA 26	<i>lanceolate</i>	<i>small</i>	<i>strongly expressed</i>
HA 27	<i>narrow triangular</i>	<i>none or very small</i>	<i>strongly expressed</i>
HA 28	<i>lanceolate</i>	<i>none or very small</i>	<i>strongly expressed</i>
HA 30	<i>narrow triangular</i>	<i>none or very small</i>	<i>strongly expressed</i>
HA 36	<i>lanceolate to narrow triangular</i>	<i>none or very small</i>	<i>strongly expressed</i>
HA 39	<i>narrow triangular</i>	<i>small</i>	<i>strongly expressed</i>
HA 40	<i>narrow triangular</i>	<i>none or very small</i>	<i>strongly expressed</i>
HA 42	<i>narrow triangular</i>	<i>small</i>	<i>weakly expressed</i>
HA 43	<i>narrow triangular</i>	<i>small</i>	<i>strongly expressed</i>
HA 44	<i>narrow triangular</i>	<i>none or very small</i>	<i>strongly expressed</i>
HA 45	<i>narrow triangular</i>	<i>large</i>	<i>strongly expressed</i>
HA 46	<i>narrow triangular</i>	<i>none or very small</i>	<i>strongly expressed</i>
HA 47	<i>narrow triangular</i>	<i>small</i>	<i>weakly expressed</i>
HA 48	<i>narrow triangular</i>	<i>small</i>	<i>strongly expressed</i>
HA 50	<i>broad triangular</i>	<i>small</i>	<i>strongly expressed</i>
NOA 22	<i>broad triangular</i>	<i>none or very small</i>	<i>strongly expressed</i>
NOA 25	<i>lanceolate</i>	<i>none or very small</i>	<i>strongly expressed</i>
NOA 50	<i>narrow triangular</i>	<i>none or very small</i>	<i>weakly expressed</i>

Keterangan :

BUD : Bentuk ujung daun

BTD : Bentuk telinga daun

BSD : Bentuk sayap daun



Aksesi	STD	TUHD	BPB
HA 1	<i>Acute</i>	<i>low</i>	<i>weak</i>
HA 5	<i>Acute</i>	<i>low</i>	<i>medium</i>
HA 6	<i>Acute</i>	<i>low</i>	<i>medium</i>
HA 7	<i>right angle or nearly right angle</i>	<i>low</i>	<i>medium</i>
HA 8	<i>Acute</i>	<i>low</i>	<i>strong</i>
HA 9	<i>Acute</i>	<i>low</i>	<i>weak</i>
HA 10	<i>Acute</i>	<i>low</i>	<i>medium</i>
HA 11	<i>Acute</i>	<i>medium</i>	<i>strong</i>
HA 12	<i>Acute</i>	<i>low</i>	<i>medium</i>
HA 18	<i>right angle or nearly right angle</i>	<i>medium</i>	<i>strong</i>
HA 21	<i>Acute</i>	<i>low</i>	<i>medium</i>
HA 22	<i>Acute</i>	<i>low</i>	<i>medium</i>
HA 24	<i>Acute</i>	<i>low</i>	<i>medium</i>
HA 25	<i>Acute</i>	<i>medium</i>	<i>weak</i>
HA 26	<i>Acute</i>	<i>low</i>	<i>medium</i>
HA 27	<i>Acute</i>	<i>low</i>	<i>medium</i>
HA 28	<i>Acute</i>	<i>low</i>	<i>absent or very weak</i>
HA 30	<i>Acute</i>	<i>low</i>	<i>medium</i>
HA 36	<i>Acute</i>	<i>low</i>	<i>strong</i>
HA 39	<i>Acute</i>	<i>medium</i>	<i>strong</i>
HA 40	<i>Acute</i>	<i>low</i>	<i>medium</i>
HA 42	<i>Acute</i>	<i>low</i>	<i>strong</i>
HA 43	<i>right angle or nearly right angle</i>	<i>low</i>	<i>medium</i>
HA 44	<i>Acute</i>	<i>low</i>	<i>weak</i>
HA 45	<i>right angle or nearly right angle</i>	<i>high</i>	<i>medium</i>
HA 46	<i>Acute</i>	<i>low</i>	<i>medium</i>
HA 47	<i>Acute</i>	<i>low</i>	<i>medium</i>
HA 48	<i>Acute</i>	<i>low</i>	<i>medium</i>
HA 50	<i>Acute</i>	<i>low</i>	<i>strong</i>
NOA 22	<i>Acute</i>	<i>low</i>	<i>strong</i>
NOA 25	<i>Acute</i>	<i>low</i>	<i>weak</i>
NOA 50	<i>Acute</i>	<i>low</i>	<i>medium</i>

Keterangan :

STD : Sudut tulang daun

TUHD : Tinggi ujung helai daun

BPB : Bulu pada batang

Akresi	KBP	BBP	DBP
HA 1	<i>sparse</i>	<i>Fusiform</i>	<i>longitudinal recurved</i>
HA 5	<i>medium</i>	<i>broad ovate</i>	<i>longitudinal recurved</i>
HA 6	<i>dense</i>	<i>narrow ovate</i>	<i>longitudinal recurved</i>
HA 7	<i>dense</i>	<i>broad ovate</i>	<i>strongly recurved back of head</i>
HA 8	<i>medium</i>	<i>narrow ovate</i>	<i>longitudinal recurved</i>
HA 9	<i>sparse</i>	<i>Fusiform</i>	<i>longitudinal recurved</i>
HA 10	<i>medium</i>	<i>broad ovate</i>	<i>strongly recurved back of head</i>
HA 11	<i>medium</i>	<i>narrow ovate</i>	<i>undulated</i>
HA 12	<i>medium</i>	<i>broad ovate</i>	<i>undulated</i>
HA 18	<i>dense</i>	<i>narrow ovate</i>	<i>strongly recurved back of head</i>
HA 21	<i>dense</i>	<i>narrow ovate</i>	<i>undulated</i>
HA 22	<i>dense</i>	<i>narrow ovate</i>	<i>undulated</i>
HA 24	<i>medium</i>	<i>narrow ovate</i>	<i>longitudinal recurved</i>
HA 25	<i>sparse</i>	<i>Fusiform</i>	<i>longitudinal recurved</i>
HA 26	<i>medium</i>	<i>narrow ovate</i>	<i>longitudinal recurved</i>
HA 27	<i>dense</i>	<i>Rounded</i>	<i>flat</i>
HA 28	<i>sparse</i>	<i>Fusiform</i>	<i>longitudinal recurved</i>
HA 30	<i>dense</i>	<i>narrow ovate</i>	<i>strongly recurved back of head</i>
HA 36	<i>medium</i>	<i>narrow ovate</i>	<i>longitudinal recurved</i>
HA 39	<i>medium</i>	<i>broad ovate</i>	<i>undulated</i>
HA 40	<i>medium</i>	<i>narrow ovate</i>	<i>flat</i>
HA 42	<i>medium</i>	<i>narrow ovate</i>	<i>longitudinal recurved</i>
HA 43	<i>dense</i>	<i>broad ovate</i>	<i>undulated</i>
HA 44	<i>medium</i>	<i>Fusiform</i>	<i>longitudinal recurved</i>
HA 45	<i>dense</i>	<i>broad ovate</i>	<i>strongly recurved back of head</i>
HA 46	<i>dense</i>	<i>narrow ovate</i>	<i>strongly recurved back of head</i>
HA 47	<i>dense</i>	<i>broad ovate</i>	<i>flat</i>
HA 48	<i>medium</i>	<i>broad ovate</i>	<i>longitudinal recurved</i>
HA 50	<i>medium</i>	<i>broad ovate</i>	<i>undulated</i>
NOA 22	<i>medium</i>	<i>narrow ovate</i>	<i>undulated</i>
NOA 25	<i>sparse</i>	<i>narrow ovate</i>	<i>longitudinal recurved</i>
NOA 50	<i>medium</i>	<i>Fusiform</i>	<i>flat</i>

Keterangan :

KBP : Kerapatan bunga pita

BBP : Bentuk bunga pita

DBP : Disposisi bunga pita

Akresi	WBP	WBT	PAPKP	PP	BDP
HA 1	<i>orange yellow</i>	kuning	<i>absent</i>	<i>present</i>	<i>clearly elongated</i>
HA 5	<i>medium yellow</i>	kuning	<i>absent</i>	<i>absent</i>	<i>clearly rounded</i>
HA 6	<i>medium yellow</i>	oranye	<i>present</i>	<i>present</i>	<i>clearly rounded</i>
HA 7	<i>medium yellow</i>	oranye	<i>present</i>	<i>absent</i>	<i>clearly rounded</i>
HA 8	<i>orange yellow</i>	oranye	<i>present</i>	<i>present</i>	<i>neither clearly elongated nor clearly rounded</i>
HA 9	<i>medium yellow</i>	kuning	<i>absent</i>	<i>present</i>	<i>neither clearly elongated nor clearly rounded</i>
HA 10	<i>medium yellow</i>	ungu	<i>present</i>	<i>present</i>	<i>clearly rounded</i>
HA 11	<i>medium yellow</i>	ungu	<i>present</i>	<i>present</i>	<i>neither clearly elongated nor clearly rounded</i>
HA 12	<i>medium yellow</i>	kuning	<i>present</i>	<i>present</i>	<i>clearly rounded</i>
HA 18	<i>medium yellow</i>	kuning	<i>absent</i>	<i>present</i>	<i>neither clearly elongated nor clearly rounded</i>
HA 21	<i>medium yellow</i>	kuning	<i>absent</i>	<i>absent</i>	<i>neither clearly elongated nor clearly rounded</i>
HA 22	<i>medium yellow</i>	kuning	<i>present</i>	<i>absent</i>	<i>clearly rounded</i>
HA 24	<i>medium yellow</i>	kuning	<i>present</i>	<i>present</i>	<i>clearly rounded</i>
HA 25	<i>orange yellow</i>	kuning	<i>absent</i>	<i>absent</i>	<i>clearly elongated</i>
HA 26	<i>orange yellow</i>	oranye	<i>present</i>	<i>absent</i>	<i>clearly rounded</i>
HA 27	<i>light yellow</i>	ungu	<i>present</i>	<i>present</i>	<i>clearly rounded</i>
HA 28	<i>orange yellow</i>	kuning	<i>Absent</i>	<i>present</i>	<i>clearly elongated</i>
HA 30	<i>medium yellow</i>	kuning	<i>Absent</i>	<i>present</i>	<i>neither clearly elongated nor clearly rounded</i>
HA 36	<i>medium yellow</i>	kuning	<i>Absent</i>	<i>absent</i>	<i>clearly rounded</i>
HA 39	<i>medium yellow</i>	oranye	<i>present</i>	<i>present</i>	<i>clearly rounded</i>
HA 40	<i>medium yellow</i>	kuning	<i>present</i>	<i>present</i>	<i>clearly rounded</i>
HA 42	<i>medium yellow</i>	kuning	<i>Absent</i>	<i>absent</i>	<i>clearly rounded</i>
HA 43	<i>medium yellow</i>	kuning	<i>Absent</i>	<i>absent</i>	<i>neither clearly elongated nor clearly rounded</i>
HA 44	<i>orange yellow</i>	kuning	<i>Absent</i>	<i>present</i>	<i>clearly elongated</i>
HA 45	<i>orange yellow</i>	kuning	<i>Absent</i>	<i>present</i>	<i>neither clearly elongated nor clearly rounded</i>
HA 46	<i>orange yellow</i>	oranye	<i>present</i>	<i>absent</i>	<i>clearly rounded</i>
HA 47	<i>medium yellow</i>	oranye	<i>present</i>	<i>present</i>	<i>clearly rounded</i>
HA 48	<i>orange yellow</i>	kuning	<i>present</i>	<i>present</i>	<i>neither clearly elongated nor clearly rounded</i>
HA 50	<i>medium yellow</i>	kuning	<i>present</i>	<i>present</i>	<i>clearly rounded</i>
NOA 22	<i>medium yellow</i>	ungu	<i>present</i>	<i>present</i>	<i>clearly rounded</i>
NOA 25	<i>orange yellow</i>	kuning	<i>Absent</i>	<i>present</i>	<i>clearly elongated</i>
NOA 50	<i>orange yellow</i>	ungu	<i>present</i>	<i>present</i>	<i>clearly rounded</i>

Keterangan :

WBP : Warna bunga pita

WBT : Warna bunga tabung

PAPKP : Pewarnaan antosianin pada kepala putik

PP : Produksi polen

BDP : Bentuk daun pelindung

Akresi	PUDP	WHPK	PT	TPT	PB
HA 1	<i>long</i>	<i>medium</i>	<i>absent</i>	<i>absent</i>	<i>vertical</i>
HA 5	<i>short</i>	<i>medium</i>	<i>absent</i>	<i>absent</i>	<i>half-turned down with straight stem</i>
HA 6	<i>short</i>	<i>medium</i>	<i>absent</i>	<i>absent</i>	<i>vertical</i>
HA 7	<i>medium</i>	<i>medium</i>	<i>absent</i>	<i>absent</i>	<i>vertical</i>
HA 8	<i>long</i>	<i>medium</i>	<i>present</i>	<i>predominantly apical</i>	<i>vertical</i>
HA 9	<i>medium</i>	<i>medium</i>	<i>absent</i>	<i>absent</i>	<i>inclined</i>
HA 10	<i>medium</i>	<i>medium</i>	<i>absent</i>	<i>absent</i>	<i>vertical</i>
HA 11	<i>short</i>	<i>medium</i>	<i>absent</i>	<i>absent</i>	<i>inclined</i>
HA 12	<i>long</i>	<i>medium</i>	<i>absent</i>	<i>absent</i>	<i>vertical</i>
HA 18	<i>short</i>	<i>medium</i>	<i>absent</i>	<i>absent</i>	<i>vertical</i>
HA 21	<i>medium</i>	<i>medium</i>	<i>present</i>	<i>overall</i>	<i>inclined</i>
HA 22	<i>medium</i>	<i>medium</i>	<i>absent</i>	<i>absent</i>	<i>vertical</i>
HA 24	<i>medium</i>	<i>medium</i>	<i>present</i>	<i>predominantly apical</i>	<i>vertical</i>
HA 25	<i>medium</i>	<i>medium</i>	<i>absent</i>	<i>absent</i>	<i>vertical</i>
HA 26	<i>medium</i>	<i>medium</i>	<i>absent</i>	<i>absent</i>	<i>vertical</i>
HA 27	<i>short</i>	<i>medium</i>	<i>absent</i>	<i>absent</i>	<i>vertical</i>
HA 28	<i>medium</i>	<i>medium</i>	<i>absent</i>	<i>absent</i>	<i>vertical</i>
HA 30	<i>medium</i>	<i>medium</i>	<i>absent</i>	<i>absent</i>	<i>vertical</i>
HA 36	<i>short</i>	<i>medium</i>	<i>absent</i>	<i>absent</i>	<i>vertical</i>
HA 39	<i>medium</i>	<i>medium</i>	<i>absent</i>	<i>absent</i>	<i>vertical</i>
HA 40	<i>medium</i>	<i>medium</i>	<i>absent</i>	<i>absent</i>	<i>vertical</i>
HA 42	<i>medium</i>	<i>medium</i>	<i>absent</i>	<i>absent</i>	<i>vertical</i>
HA 43	<i>medium</i>	<i>medium</i>	<i>present</i>	<i>predominantly apical</i>	<i>half-turned down with straight stem</i>
HA 44	<i>long</i>	<i>medium</i>	<i>absent</i>	<i>absent</i>	<i>half-turned down with straight stem</i>
HA 45	<i>long</i>	<i>medium</i>	<i>present</i>	<i>predominantly apical</i>	<i>vertical</i>
HA 46	<i>medium</i>	<i>medium</i>	<i>present</i>	<i>predominantly apical</i>	<i>half-turned down with straight stem</i>
HA 47	<i>medium</i>	<i>medium</i>	<i>present</i>	<i>predominantly apical</i>	<i>vertical</i>
HA 48	<i>medium</i>	<i>medium</i>	<i>absent</i>	<i>absent</i>	<i>vertical</i>
HA 50	<i>medium</i>	<i>medium</i>	<i>absent</i>	<i>absent</i>	<i>vertical</i>
NOA 22	<i>medium</i>	<i>medium</i>	<i>absent</i>	<i>absent</i>	<i>vertical</i>
NOA 25	<i>long</i>	<i>medium</i>	<i>present</i>	<i>predominantly apical</i>	<i>vertical</i>
NOA 50	<i>medium</i>	<i>medium</i>	<i>absent</i>	<i>Absent</i>	<i>vertical</i>

Keterangan :

PUDP : Panjang ujung daun pelindung

WHPK : Warna hijau pada kelopak

PT : Percabangan tanaman

TPT : Tipe percabangan tanaman

PB : Posisi bunga

Akresi	BPB	BB	KRTL	WUB
HA 1	<i>flat</i>	<i>narrow ovoid</i>	<i>thin</i>	putih
HA 5	<i>flat</i>	<i>narrow ovoid</i>	<i>thin</i>	hitam
HA 6	<i>flat</i>	<i>narrow ovoid</i>	<i>thin</i>	hitam
HA 7	<i>flat</i>	<i>rounded</i>	<i>thin</i>	hitam
HA 8	<i>flat</i>	<i>rounded</i>	<i>thin</i>	hitam
HA 9	<i>flat</i>	<i>narrow ovoid</i>	<i>medium</i>	abu-abu
HA 10	<i>flat</i>	<i>broad ovoid</i>	<i>thin</i>	hitam
HA 11	<i>flat</i>	<i>broad ovoid</i>	<i>thin</i>	hitam
HA 12	<i>flat</i>	<i>narrow ovoid</i>	<i>thin</i>	hitam
HA 18	<i>flat</i>	<i>broad ovoid</i>	<i>thin</i>	abu-abu
HA 21	<i>flat</i>	<i>narrow ovoid</i>	<i>thin</i>	hitam
HA 22	<i>flat</i>	<i>narrow ovoid</i>	<i>thin</i>	hitam
HA 24	<i>flat</i>	<i>rounded</i>	<i>thin</i>	hitam
HA 25	<i>flat</i>	<i>narrow ovoid</i>	<i>thin</i>	putih
HA 26	<i>flat</i>	<i>narrow ovoid</i>	<i>thin</i>	ungu
HA 27	<i>flat</i>	<i>rounded</i>	<i>thin</i>	ungu
HA 28	<i>flat</i>	<i>narrow ovoid</i>	<i>thin</i>	hitam
HA 30	<i>flat</i>	<i>broad ovoid</i>	<i>thin</i>	hitam
HA 36	<i>flat</i>	<i>narrow ovoid</i>	<i>thin</i>	putih keabu-abuan
HA 39	<i>flat</i>	<i>narrow ovoid</i>	<i>thin</i>	hitam
HA 40	<i>flat</i>	<i>narrow ovoid</i>	<i>thin</i>	hitam
HA 42	<i>flat</i>	<i>rounded</i>	<i>thin</i>	hitam
HA 43	<i>flat</i>	<i>broad ovoid</i>	<i>thin</i>	hitam
HA 44	<i>flat</i>	<i>narrow ovoid</i>	<i>thin</i>	putih
HA 45	<i>weakly convex</i>	<i>narrow ovoid</i>	<i>thin</i>	hitam
HA 46	<i>flat</i>	<i>narrow ovoid</i>	<i>thin</i>	hitam
HA 47	<i>flat</i>	<i>narrow ovoid</i>	<i>thin</i>	hitam
HA 48	<i>flat</i>	<i>broad ovoid</i>	<i>thin</i>	hitam
HA 50	<i>flat</i>	<i>narrow ovoid</i>	<i>thin</i>	hitam
NOA 22	<i>flat</i>	<i>narrow ovoid</i>	<i>thin</i>	hitam
NOA 25	<i>flat</i>	<i>narrow ovoid</i>	<i>thin</i>	putih
NOA 50	<i>flat</i>	<i>broad ovoid</i>	<i>thin</i>	hitam

Keterangan :

BPB : Bentuk permukaan bunga

BB : Bentuk biji

KRTL : Ketebalan relative terhadap lebar biji

WUB : Warna utama biji



Akresi	GPTB	GDTB	WGPB
HA 1	<i>none or very weakly expressed</i>	<i>strongly expressed</i>	coklat
HA 5	<i>strongly expressed</i>	<i>strongly expressed</i>	putih
HA 6	<i>none or very weakly expressed</i>	<i>none or very weakly expressed</i>	absen
HA 7	<i>none or very weakly expressed</i>	<i>none or very weakly expressed</i>	absen
HA 8	<i>none or very weakly expressed</i>	<i>none or very weakly expressed</i>	absen
HA 9	<i>none or very weakly expressed</i>	<i>weakly expressed</i>	hitam
HA 10	<i>none or very weakly expressed</i>	<i>none or very weakly expressed</i>	absen
HA 11	<i>none or very weakly expressed</i>	<i>none or very weakly expressed</i>	coklat
HA 12	<i>strongly expressed</i>	<i>weakly expressed</i>	putih
HA 18	<i>none or very weakly expressed</i>	<i>none or very weakly expressed</i>	absen
HA 21	<i>none or very weakly expressed</i>	<i>none or very weakly expressed</i>	absen
HA 22	<i>none or very weakly expressed</i>	<i>none or very weakly expressed</i>	absen
HA 24	<i>none or very weakly expressed</i>	<i>none or very weakly expressed</i>	absen
HA 25	<i>none or very weakly expressed</i>	<i>strongly expressed</i>	hitam
HA 26	<i>none or very weakly expressed</i>	<i>none or very weakly expressed</i>	absen
HA 27	<i>none or very weakly expressed</i>	<i>weakly expressed</i>	hitam
HA 28	<i>none or very weakly expressed</i>	<i>strongly expressed</i>	coklat
HA 30	<i>strongly expressed</i>	<i>none or very weakly expressed</i>	abu-abu
HA 36	<i>none or very weakly expressed</i>	<i>strongly expressed</i>	absen
HA 39	<i>weakly expressed</i>	<i>weakly expressed</i>	coklat
HA 40	<i>none or very weakly expressed</i>	<i>none or very weakly expressed</i>	absen
HA 42	<i>strongly expressed</i>	<i>weakly expressed</i>	abu-abu
HA 43	<i>strongly expressed</i>	<i>weakly expressed</i>	abu-abu
HA 44	<i>none or very weakly expressed</i>	<i>strongly expressed</i>	coklat
HA 45	<i>strongly expressed</i>	<i>strongly expressed</i>	putih
HA 46	<i>strongly expressed</i>	<i>strongly expressed</i>	putih
HA 47	<i>none or very weakly expressed</i>	<i>none or very weakly expressed</i>	absen
HA 48	<i>strongly expressed</i>	<i>none or very weakly expressed</i>	coklat
HA 50	<i>strongly expressed</i>	<i>none or very weakly expressed</i>	absen
NOA 22	<i>none or very weakly expressed</i>	<i>none or very weakly expressed</i>	absen
NOA 25	<i>none or very weakly expressed</i>	<i>strongly expressed</i>	coklat
NOA 50	<i>none or very weakly expressed</i>	<i>none or very weakly expressed</i>	absen

Keterangan :

GPTB : Garis pada tepi biji

GDTB : Garis diantara tepi biji

WGPB : Warna garis pada biji